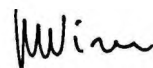


TARTU ÜLIKOOL
Kehakultuuriteaduskond
Spordipedagoogika ja treeningõpetuse instituut

Steven Saaristu

**Eesti U20 koondise ja TÜ/Delta korvpallimeeskonna liikmete
aeroobse võimekuse võrdlus**

Bakalaureusetöö
liikumis- ja sporditeaduste erialal

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mehis Viru".

Juhendaja: dots. Mehis Viru

Tartu 2006

SISUKORD

SISSEJUHATUS	lk.3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	lk.4
1.1. Korvpallimängu struktuur	lk.4
1.1.2 Korvpalluri sportlikku saavutusvõimet mõjutavad tegurid	lk.6
1.2. Korvpallurite kehalisi võimeid määravad tegurid	lk.8
1.2.1. Osavus	lk.8
1.2.2. Kiirus	lk.8
1.2.3. Vastupidavus	lk.9
1.2.4. Jõud	lk.12
1.2.5. Koordinatsioon	lk.13
1.2.6. Painduvus	lk.13
1.3. Lihastöö energeetika korvpallis	lk.14
2. Aeroobset töövõimet mõjutavad faktorid	lk.15
2.1. Maksimaalne hapnikutarbimine	lk.15
2.2. Aeroobne lävi	lk.17
2.3. Anaeroobne lävi	lk.17
2.4. Hingamissüsteem	lk.19
2.5. Kopsude ventilatsioon	lk.20
3. Korvpallurite kehaliste võimete testimine	lk.21
3.1. Aeroobse töövõime määramine	lk.23
4. Töö eesmärk ja ülesanded	lk.25
5. Töö metoodika	lk.26
5.1. Vaatlusaluste üldiseloostus	lk.26
5.2. Vaatlusaluste korraldus	lk.27
5.3 Statistiline töötlus	lk.27
6. Töö tulemused	lk.28
7. Tulemuste arutelu	lk.35
8. Järeldused	lk.44
KASUTATUD KIRJANDUS	lk.45

SISSEJUHATUS

Korvpall on üks populaarsemaid spordialasid terves maailmas ja on vaadatavuselt atraktiivsemaid. Korvpalli mängivad nii mehed, kui ka naised erinevates vanustes ja tasemetel. Korvpall on loominguline ja emotsionaalne mäng. Korvpall on Eestis spordiala number 1.

Tänapäeva korvpalli iseloomustab varasemate aastatega võrreldes suurem jõulisus ja kiiruslikkus, ründav stiil, kõrge mängutempo ning väga intensiivne ja aktiivne ründe-ja kaitsemäng ja täiuslik kiiruslik tehnika. Mänguolukordade kiire vaheldumine, lühikesed puhkepausid muudavad korvpalli nauditavaks ja atraktiivseks vaatamänguks. Seda soodustavad ka reeglite muudatused võrreldes varasemate aastatega.

Aeroobne võimekus on üks olulisemaid korvpalluri kestvate mängulist efektiivsust määravaid tegureid. Kuigi mängus tagavad kiirete ja jõuliste liigutuste sooritamise anaeroobsed süsteemid, siis kogu mängu ning hooaja lõikes aeroobsel võimekusel parema mängulise tulemuse tagamisel suurem roll. Aeroobsed süsteemid tagavad taastumise mängu passiivsetes faasides ja mängudevahelisel perioodil.

Aeroobset võimekust võib pidada vundamendiks spetsiaalsete võimete arendamisele. Nagu ei ole mõeldav maja ehitamine ilma vundamendita, ei ole mõeldav ka spetsiaaltreeningud ilma eelneva aeroobse ettevalmistuseta.

Käesoleva uurimuse eesmärgiks oli võrrelda Eestis edukaima klubi korvpallureid ning sinna pürgivate ja Euroopa meistrivõistluste kvalifikatsiooniturniiriks valmistunud U 20 koondise kandidaate.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Korvpallimängu struktuur

Tänapäeva korvpall nõuab suurt aktiivsust, kiirust, täpsust ja õiget ajastatust ning iseloomustakse kui kõrge intensiivsusega ja suure energiakulutusega vahelduvat kehalist tegevust.

Mäng on kompromissitu võitlus kahe vastasleeri vahel, kus kõik liiguvad ja kõigil on kiire, ruumi on vähe ja aega napilt. Sportlikku võitlust iseloomustab mängijate sihi- ja plaanipärane tegutsemine väljakul (Laos, A. 2001).

Mängu muutuv iseloom ja vahelduv intensiivsus sõltub suurel määral treeneri/võistkonna strateegiast, tehnikast ja taktikast. Oleneb kas mängitakse kiiret (kõrge intensiivsusega) või aeglast (madala intensiivsusega) korvpalli või on vaja muuta võistkonna stiili lähtuvalt võistlussüsteemist, mängijate valikust, vastasest ja/või mängu olukorrast.

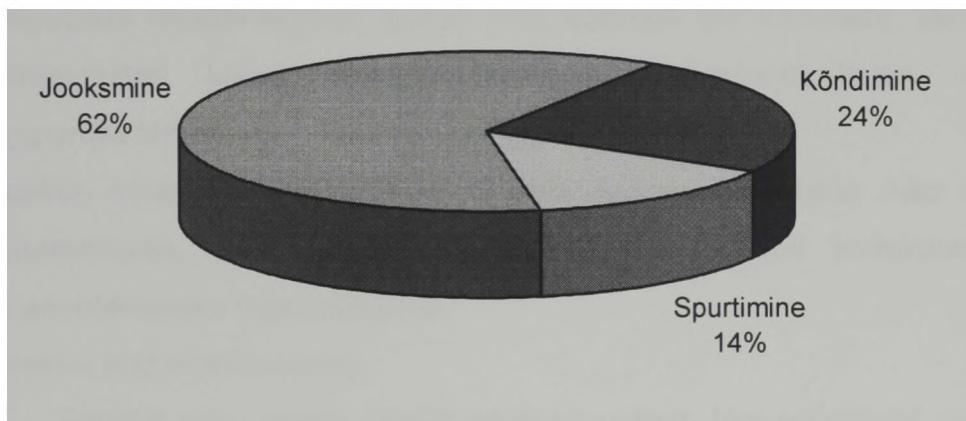
Tänapäeva korvpalli ründetehnika on mitmekesine ning võimaldab rünnata täpselt ja arukalt. Taktika oleneb paljudest asjaoludest: võistkonna tehnilistest oskustest, psühholoogilisest ettevalmistusest ja mängijate psühholoogilisest stabiilsusest, oskusest jaotada olemas olevaid jõuvarusid ja luua vastase jaoks ebasoodsad tingimused jne. Taktikat üldisemas plaanis iseloomustab mängulise tegevuse lihtsus ja otstarbekus. Mängusüsteem ei ole lõpliku ja suletut. Võistkond, kes valdab mitut mängusüsteemi ja oskab neid õigesti kasutada on alati edukas (Laos, A. 2001).

Korvpalli mäng koosneb neljast (4) kümneminutilisest perioodist. Kahe minutilise mänguvaheajad on esimese ja teise ning kolmanda ja neljanda perioodi vahel ning iga lisaaja ees. Poolajal on vaheaja kestus 15 min. Rünnaku ettevalmistuseks ja viskega lõpetamiseks on ette nähtud 24 sekundit, palli toomiseks üle keskjoone ehk ründealasse on aega kaheksa sekundit (Korvpallireeglid 2004).

Mängijad peavad väljakul viibima mõlemal poolajal 35 - 40 min. Korvpallur läbib mängu ajal üle nelja kilomeetri, millest kolm neljandikku ta

jookseb, üle viie protsenti distantist moodub kiirendusi tehes. Mängu aktiivsete faaside kogu pikkus on 65-70 minutit, selle jooksul vahelduvad 5-15 sekundilised intensiivsed pingutused 20-30 sekundi pikkuse aeglasema koormusega. Ründemängija teeb mängu jooksul 200 jooksupovahtetust ja ligi 300 suunamuutust. (Jalak, R. 2001). Korvpallur teeb mängus ühe minuti jooksul keskmiselt üheksa jooksupo ja seitse jooksupuuna muutust, sellele lisaks kaks kuni kolm maksimaalse või selle lähedase pingutusega üleshüpet läbib minuti jooksul üle 100-meetrise vahemaa (Jalak, R. 2001). Schmit, G.J., jt. järgi on mängijate erineva liikumise protsentuaalne jaotus on toodud joonisel 1.

Joonis 1. Erinevate liikumisviiside protsentuaalne jagunemine korvpallis (Schmidt/von Bencendoff 2001).



4. novembril 2005.a. toimunud Balti liiga mänul BC Kalev/Cramo vs Kaunase Atletas käigus luges SL Õhtuleht ära BC Kalev/Cramo tagamees Howar Frieri (positsioon 1) sammud. Viie-minutilise löigul teise veerandaja algul jõudis Frier nii joostes kui ka kõndides läbida ligikaudu 400 meetrit. Viibiks ta väljakul kõik 40 mänguminutit, koguneks tema arvele ühe kohtumisega seega ligikaudu 3,5 kuni 4 kilomeetrit. Võrreldes näiteks jalgpalluritega on korvpallis oluliselt rohkem seisakuid, mitte jooksmist. Pikemaid jooksupurte tegi oli Frier sunnitud tegema kiirränakule tormates,

korvi alla murdes või kiiremat spurti tegeva vastasmängijaga sammu pidamiseks. Näitena toodud tagamängija liikumine- üle keskjoone käiakse või joostakse mängu jooksul sageli, sest rünnak ja kaitse vahelduvad kiirelt. Rünnaku ja kaitse aja liigub tagamees põhiliselt väljaspool kolmesekundiala, kuid harvad pole ka läbimurded (SL Õhtuleht, 2005).

1.1. Korvpalluri sportlikku saavutusvõimet mõjutavad tegurid

Üldistatult olenevad spordisaavutused korvpallis viiest tegurist:

1. kehaehituslikud eeldused. Antropomeetrilistest näitajatest peetakse korvpallis olulisemaks kehapikkust, tähtsaks loetakse ka absoluutset ja relatiivset kehamassi. Indiviidi kehaehituse iseärasused mõjutavad nii lihasjõudu, vastupidavust kui ka kiirust ja liigeste liikuvust (Bakler, T. 2000);
2. kehalised võimed;
3. liigutuste koordineeritus, oskus oma võimeid ära kasutada, rakendada lihaspinget kõige ratsionaalsemates biomehhaanilistes suhetes (sporditehnika);
4. oskus võistluste ajal võimeid õigesti jaotada, kasutada neid vastase ületamiseks, kooskõlastada üksiksportlase tegevus kollektiivse edu saavutamiseks (sporditaktika);
5. oskus end mobiliseerida.

Sportlik edu oleneb kõigist neist teguritest. Igal spordialal on nende tegurite osatähtsuse eripära erinev (Viru, A. 1990).

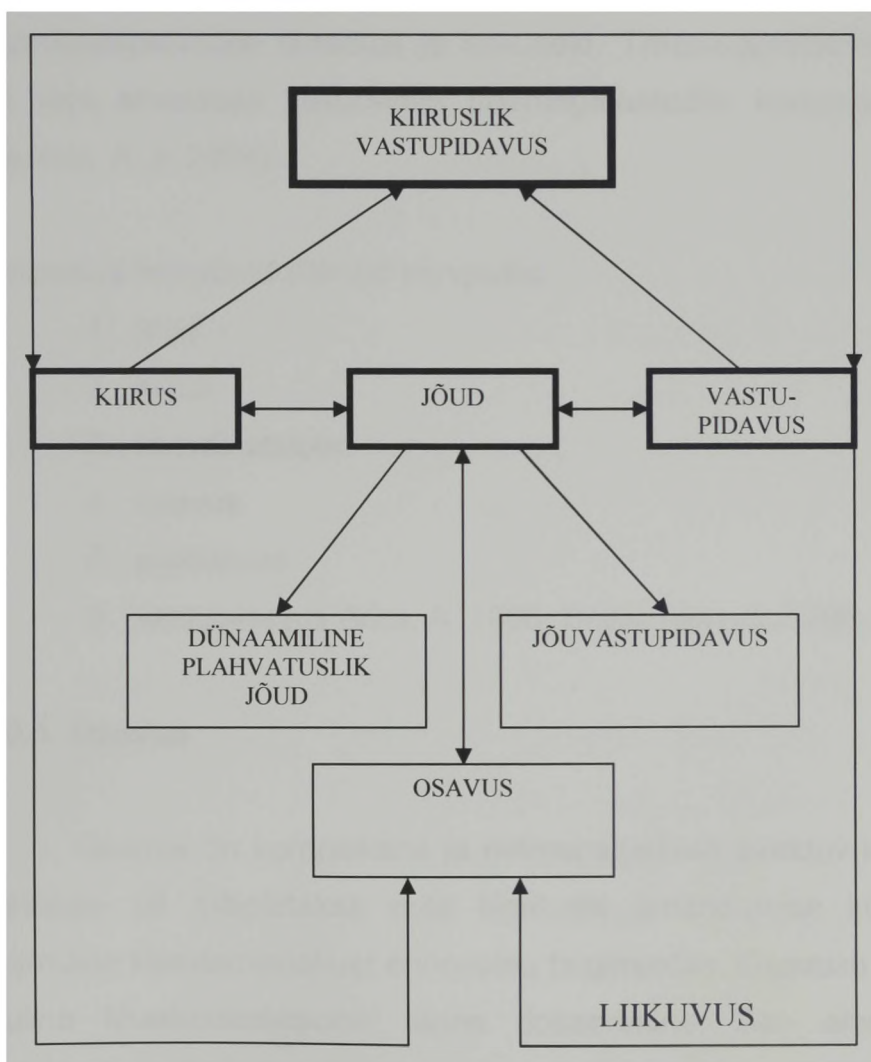
Korvpallimängule on iseloomulik tegevuse etteaimamatus, olukorrad väljakul muutuvad ja vahelduvad kiiresti. Kõike dikteerib situatsioon. Muutuvates olukordades lahendatakse uus tekkinud olukord läbi kolme faasi: olukorra tajumine, mõtteline ja kooskõlastatud liigutuslik lahendamine (Laos, A. 2001).

Korvpalluri saavutusvõimet määravate tegurite hulgas on tähtis koht ekstrapolatsioonivõimel, kuna tehnikavõtteid tuleb sooritada eri tugevusega, suunaga ning erinevates asendites. Hüppeviske analüüs on näidanud, et

viske efektiivseks sooritamiseks on korvpalluril oluline reguleerida kõrgust ja suunda (Viru, A. 1990).

Kehalist vormi saab arendada ja kontrollida, aga ka kaotada. Samas on võimatu teha 190 cm pikkusest mängijast 200 cm mängijat, kuid on võimalik panna 190 cm pikkune mängija hüppama kõrgemale kui 200 cm mängija (Harley, R. jt., 1997). Tähtis koht on korvpallimängus hüppevõimel. Korvpallur, kellel puudub hea hüppevõime, ei saa olla otsustav ja agressiivne lauas.

Kui 190 cm pikkune mängija tahab korvi all palli pealt sisse panna- käte siruulatus tagab talle umbes 245 cm kõrguse, sõrmed peaksid ulatuma 10-15 cm üle korviääre- , on vajalik hüppevõime 70-75 cm (Jalak, R. 2001).



Joonis 2. Erinevate kehaliste võimete seos korvpallis (Jalak, R. 1987)

1.2. Korvpallurite kehalisi võimeid määravad tegurid

Kehalised võimed kerkivad eri spordialadel esiplaanile erisugustes kombinatsioonides. Omavaheline kombineeritus kehaliste võimete vahel määrab eripära nende rakenduses. Vaatamata sellele jäävad kehalised võimed sõltuvusse neid määravatest teguritest. Viimased on võimalik jaotada:

1. koordineerimis- ja kesknärvisüsteemist sõltuvad tegurid;
2. lihaskontraktsiooni tugevust, kiirust ja võimsust määravad perifeersed tegurid;
3. lihastöö energeetilist kindlustamist määravad tegurid (Viru, A. 1990).

Sportlaste üldine kehaline ettevalmistus on suunatud kehaliste võimete arendamisele. Erialase ettevalmistuse käigus arendatakse spordialaspetsiifilisi omadusi ja oskuseid. Treeningprotsessi korraldamisel on vaja arvestada kasutatavate treeningmeetodite koosmõju organismile. (Landör, A. jt. 2004).

Peamised kehalised võimed korvpallis:

1. jõud
2. kiirus
3. koordineerimine
4. osavus
5. paindumus
6. vastupidavus (Viru, A. 1990; Brittenham, G., 1996; Loko, J. 2004).

1.2.1. Osavus

Osavus on kompleksne ja mitmepalgeliselt avaldunud kehaline võime. Osavuse all mõistetakse uute liigutuste omandamise kiirust ja õpitud vilumuste kasutamisoskust erinevates tingimustes. Osavuse määramisel on oluline lihaskontraktsiooni täpne doseerimine. See algab motoorsete ühikute koordineeritud kasutamisest, et korvpallur annaks palli liikumisele täpse trajektoori, tuleb tegevusse lülitada just hädavajalik motoorsete ühikute miinimum (Viru, A. 1990).

1.2.2. Kiirus

Spordiliigutuse tööefekti iseloomustajaks on liigutuste sooritamise või sportlase ümberpaiknemise kiirus. Sporditulemus sõltub sellest, kui kiiresti mängija liigub, kui kiiresti sooritab ta tehnilise võtte, kui kiiresti reageerib liikuvale objektile. Kiirust määravaks ja limiteerivaks faktoriks on jõud ja närvisüsteemi iseärasused (Loko, J. 2004).

Spordiliigutuste kiiruse peamiseks tagajateks on jõud ja vastupidavus. Liigutuste kiirus sõltub oluliselt kiirete ja aeglaste lihaskiudude vahekorradest (Viru, A. 1990).

Korvpall nõuab kõiki kiiruse liike, kuna nad on põhilisteks liigutuslikeks tegevusteks, mida korvpallur kasutab.

Stardikiirendus ja distantiskiirus on korvpallis kiiruse aluseks (Portnov, J. 1988). Korvpalluri kiirus väljendub kiiretes spurtides, jooksukiiruses 15-25 m vältel, aga ka tehniliste võtete sooritamises palliga ja ilma ning reaktsoonikiiruses (Semazko, N. 1976).

Kaasaegses korvpallis on erilisel suurt tähtsust kiiruslikul tehnikal, kus korvpallur peab olema võimeline säilitama ratsionaalset tehnikat kõige suurematel kiirustel. Erinevaid tehnika võtteid tuleb realiseerida vahetus võitluses aktiivsete kaitsemängijatega, tuleb tegutseda keerulistes ja ootamatutes olukordades (Kullam, I. 1975).

1.2.3. Vastupidavus

Vastupidavuse all mõistetakse võimet teha kehtvat lihastööd ning võimet vastu seista väsimusele spordiharjutuste kehtval sooritamisel. Vastupidavus jagatakse üldvastupidavuseks ja spetsiaalvastupidavuseks. Üldvastupidavuse all mõistetakse organismi funktsionaalsete omaduste kogumit, mis moodustab erisuguste tegevuste mittespetsiifilise aluse: võime sooritada efektiivselt ja kehtvalt mõõduka intensiivsusega tööd, milles osaleb suur hulk lihaseid (Loko, J. 1996). Üldvastupidavus on võime mõõduka intensiivsusega kehtvaks ja efektiivseks liigutustegevuseks, mis nõuab kogu lihasaparaadi funktsioneerimist, mõjutades nii kehalist kui ka vaimset töövõimet. Liigne üldvastupidavuse arendamine nendel aladel, kus

aeroobne võimekus ei ole määravaks (nt korvpall), võib viia negatiivsete tulemusteni. Halvenevad kiirusjõuvõimed ja liigutuskoodinatsioon, mis aga takistab spordiala funktsionaalse vundamendi loomist (Loko, J. 2004).

Tänapäeva korvpall muutub üha kiiremaks, intensiivsus kasvab ning kiire mängu tempo hoidmine eeldab head vastupidavust (Jalak, R. 2001).

Treeningu üks põhitõdesid on selline – esmalt tuleb luua võimas aeroobne baas, sellele järgnevad intensiivsed harjutused. Mida rohkem oleme arendanud vastupidavust, seda suuremaid koormusi saame hiljem rakendada. Mida kõrgem on ettevalmistusperioodil loodud vastupidavuse tase ehk aeroobne töövõime, seda vähem väsivad ja eksivad sportlased mängu lõpuminutitel ja ning otsustavates mängudes hooaja lõpus (Jalak, R. 1999). Mida kõrgem on aeroobse vastupidavuse tase, seda kiiremini taastuvad kreatiinfosfaadi varud organismis, mis aitavad teha kiireid liigutusi ja intensiivset tööd. Mida kõrgem on aeroobne töövõime, seda kõrgemat mängutempot korvpallur talub. Madala aeroobse võimekusega sportlased väsivad kiiresti ja vigastavad end ka palju sagedamini kui hea treenitusega korvpallurid, kelle stressi talumisvõime on samuti parem ja psüühiline stabiilsus kõrgem. Viimased suudavad paremini tagada ka võistkonnasisese hea mikrokliima. Koos vastupidavuse paranemisega tugevneb ka sportlase immuunsussüsteem, mistõttu on väheneb haigestumiste arv (Jalak, R. 2001).

Ent pidev töö anaeroobsetes tingimustes kurnab selle süsteemi läbi, happelised ainevahetusproduktid omakorda pärsivad aeroobse süsteemi fermentide aktiivsust. Siit tulenebki, miks nõrga üldkehalise ettevalmistuse korral halvenevad sportlikud tulemused, ehkki treenitud on kõvasti, tagajärjeks võivad olla isegi tervisekahjustused. Alus aeroobsele baasile pannakse juba noorteklassis, kus areng peab toimuma mitmekülgse, mitte sportlikku spetsialiseerumisest lähtudes (Jalak, R. 1987).

Vastupidavuse arendamisel etendavad suurt osa nii aeroobse ja anaeroobse läve kiiruse tõstmine kui ka maksimaalse hapnikutarbimise taseme tõstmine. Õige treeningu tulemusena on võimalik maksimaalset hapnikutarbimise taset suurendada 20-30% ja anaeroobse läve pulssi ligi 50%. Oluline tähtsus on siin pärilikkusel (Männik, G. 2000). Vastupidavustreeningu peaeesmärk on aeroobse ja anaeroobse läve

kiiruse tõstmine, mille tulemusel suureneb rasvhapete osa organismi energiatootmises ja säilitatakse paremini organismi piiratud glükogeenivarusid (Lemberg, H. jt. 1996).

Spetsiaalvastupidavus on võime seista vastu väsimusele spetsiaalsete koormuste sooritamisel, eriti spordialale omaste funktsionaalsete võimete maksimaalse mobiliseerimise korral. Eristatakse veel spetsiaalset treeninguvastupidavust, mis väljendub spetsiifilise töö summarse mahu ja intensiivsuse näitajates ning spetsiaalset võistlusvastupidavust, mida hinnatakse töövõime ja liigutuse liigutustegevuse efektiivsuse kaudu võistlustingimustes. Spetsiaalvastupidavus on erakordselt keerukas mitme komponendiline võime. Selle struktuuri määrab spordiala spetsiifika. Spetsiaalset vastupidavust iseloomustab võime kehtvalt ja efektiivselt sooritada järsult muutuvates tingimustes liigutustegevust, kus ilmnevad kiirus, jõud ja koordineeritus (Loko, J. 2004).

Korvpalluri vastupidavus võimaldab sportlasel pikka aega rakendada kiiruslikku jõudu, seega esitab suured nõuded ka südamevereringe- ja hingamissüsteemile, aeroobsele ja anaeroobsele võimekusele. Tasavägises korvpallimängus on võitja see, kes vähem väsib. Kõrge erialane vastupidavus tagab kõrge visketäpsuse ka mängu lõppfaasis tekkiva väsimuse foonil, tehnilis-taktikaliste elementide "puhta" soorituse jne (Jalak, R. 1987). Võistkond, mille liikmed on aeglased ja ei oma vajalikku spetsiaalset vastupidavust, ei saa efektiivselt kasutada kiirrönnakuid, pressingut ja teisi aktiivseid mänguvorme (Kullam, I. 1975). Ekskorvpallur Mihkel Tiks on „Korvpalliromaanis“ kirjutanud: väsimus ei anna end tunda väsimusena; möödavisked, pallikaotused, sööduvead-terminil väsimus on mitmeid sünonüüme (Tiks, M. 1985).

Vastupidavust määravaid faktoreid on palju: psüühilised faktorid (motivatsioon, püsivus, sihikindlus jt.), töö energeetlise kindlustatuse ja erinevate süsteemide võimsuse tase, funktsionaalse püsivuse faktorid, funktsioonide ökonoomse töus, kordinatsiooni täiustumine, jõu ratsionaalne jaotamine jne. Hea vastupidavusalane treenitus võib jääda realiseerimata, kui korvpalluril pole küllaldast tehnilist, taktikalist või tahtelist ettevalmistust (Jalak, R. 1987).

Vastupidavus ei sõltu mitte ainult hapniku saabumisest töötavatesse lihastesse, vaid lihasrakkude võimest omastada rohkem arteriaalse verega saabuvat hapnikku. Skeletilihase mitokondrid on oksüdatiivse ainevahetuse viimaseks instantsiks, mis kindlustab hapniku kasutamise efektiivsuse pingelise lihastöö korral. Vastupidavuse kõrge tase saavutatakse sel juhul, kui kõik hapniku kasutamise tasandid on võrdselt hästi arenenud ja ükski neist ei limiteeri kogu süsteemi efektiivset funktsioneerimist (Loko, J. 1996).

1.2.4. Jõud

Kehalise võimena defineeritakse jõudu kui võimet ületada lihaskontraktsiooni abil välist vastupanu. Jõuvõimed on vajalikud kõigi põhiliste alade puhul, kuid eri määral ja suhetes. Kehalistest võimetest on jõud üks olulisemaid, kuna igasugune liikumine (keha ümberpaiknemine) toimub tänu lihasjõule. Seepärast tuleb jõuvõimeid vaadelda eelkõige kui tingimust, mis määrab sportlase liikumise kiiruse (Loko, J. 1996).

Korvpallur peab olema valmis kehalisteks kontaktideks. Atleetlikud mängijad on edukad võitluses koha eest korvi all ja võimelised palli korvi suruma koos veaga (Brittenham, G. 1996).

Korvpallurite jõutreeningu läbiviimisel tuleb lähtuda nii treeninguperioodist, eesmärgist, eelnevast jõutasemest koormuse talumisvõimest, vanusest jmt. Jõutreeningul peab korvpallur treenima lisaks üldarendavatele harjutustele treenima saavutusvõimet määravaid lihaseid, teiste sõnadega tundma hästi spordianatoomiat, samas ei tohiks unustada koos toimivaid lihaseid (sünergiste ja antagonistide). Just üksikute lihaste eelisarendamine noorteklassis kutsub esilelihaste ebaühtlase arengu (düsbalansi) ja vigastusi (Jalak, R. 1999).

Mängu esitus paraneb õige jõutreeningu tulemusena, väheneb oht vigastustele ja püsib mängijate motiveeritus. Tänapäeva korvpallis omavad suuremat tähtsust plahvatuslik- ja kiiruslik jõud. Korvpallur võib arendada nii maksimaaljõudu, kui ka jõuvastupidavust. Kaua arvati, et maksimaaljõu treenimine mõjub halvasti korvpalluri visketäpsusele ja tehnilistele oskustele. Kuid maksimaaljõud on aluseks kiirusjõu arendamisele, nn viskelihaste tugevdamine võimaldab edukalt sooritada pealeviset ka

väsimuse foonil ja mängu lõpuminutitel. Kerelihaste arendamine aitab edukas olla lauavõitluses (Jalak, R. 2001).

Jõutreeningud aitavad oluliselt vähendada vigastuste arvu. Vigastused vähenevad kuna lihased ja kõõlused on tugevamad ning liigeste liikumisulatus on suurenenud (NBCCA 1997).

Tähtsaks jõueriliigiks korvpallis on pahvatuslik jõud, see on võimalikult suurema jõu saavutamine minimaalse ajaga, mis on reglementeeritud tingimus sportlikel harjutustel või mängusituatsioonides. Plahvatuslik jõud realiseeritakse hüpetes, kiirrünnakutes, võimsates pikkades söötudes (Portonov, J. 1988).

1.2.5 Koordinatsiooni

Koordinatsiooni all mõistetakse sportlase oskust kõige täiuslikumalt, kiiremini, leidlikumalt, ökonoomsemalt ja täpsemalt lahendada keerukaid ja ootamatult tekkinud liigutusülesandeid, väliste ja seesmiste jõudude kooskõlastatud tegevust organismi motoorse potentsiaali täielikuks kasutamiseks. Võime improviseerida liigutustegevuse käigus tagab resultatiivsuse sportmängudes, kahevõistlusel ja koordinatsiooniliselt keerukatel aladel. Kõrge koordinatsioonivõimete tase võimaldab sportlasel omandada kiiresti uusi liigutusvõimusi, kasutada ratsionaalselt olemasolevate varu ja kehalisi võimeid (jõud, kiirus, paindumus), ilmutada liigutuste vajalikku variatiivsust konkreetsetes treening- ja võistlustegevuse situatsioonides (Loko, J. 1996).

1.2.6. Paindumus

Paindumus on kehaosade liikuvuse ulatus neid ühendavates liigestes. Liigutuste ulatus, mis sõltub liigeste liikuvusest, omab tähtsust peaaegu kõigil spordialadel, kuigi mitte kõigi liigeste osas võrdsel määral. Liigeste liikuvus on efektiivse tehnilise täiustumise möödapääsmatuks tingimuseks. Mitteküllaldase paindumuse korral aeglustub tunduvalt liigutusvõimuste omandamise protsess. Mitteküllaldane liigeste liikuvus ei võimalda rakendada täielikult jõudu, kiiruse- ja koordinatsioonivõimeid, viib

lihastesisese ja -vahelise koordinatsiooni halvenemisele, töö ökonoomsuse langemisele ja on sageli ka liigeste ja lihaste vigastamise põhjuseks (Loko, J. 1996).

Väljavenitatud lihas tagab parema ja täpsema sooritusvõime ning vähendab vigastuse tekke riske (Jalak, R. 1992). Korvpalluril on vajalik painduvusharjutusi sooritada aastaringselt, enne iga treeningtundi ja võistlust, aga ka peale tugevat jõutreeningut ja suurt treeningkoormust. Erilist tähelepanu tuleks pöörata hüppeliigesele, sääre-, reie- ja seljalihastele ning õlavöötmele ja randmele (Jalak, R. 1987).

Vigastuste arvukuselt on korvpall spordialade hulgas jalgpalli järel teisel kohal. Pidev kehaline kontakt, jõuline lauavõitlus, 50-70 peatust ja 500-600 suunamuutust mängu jooksul esitavad tugi-liikumisaparaadile hulga nõudmisi. Eriti suur koormus langeb jalgadele, ligi pooltel NBA-korvpalluritel on esinenud põlve hädasid. (Jalak, R. 2001).

1.3. Lihastöö energmeetika korvpallis

Mängust aktiivset osavõttu kindlustavatele teguritele füsioloogilise hinnangu andmine eeldab lähtumist lihastöö energmeetilise teenindamise mehhanismist. See sõltub lihastöö spetsiifikast. Üldistatud kujul võib lihastööd sportmängudes iseloomustada kolme põhitunnuse alusel:

1. Lihastöö on vahelduva iseloomuga: maksimaalse võimsusega pingutused vahelduvad märksa väiksema intensiivsusega tegevustega või koguni täieliku väljalülitamisega kehalisest tegevusest ("aeg maha", vahetused, vaheaeg poolaegade või kolmandikaegade vahel, mängu peatumise tõttu määruste rikkumise pärast, seoses vabavisete ja karistuslöövide sooritamise, palli väljumisega mänguväljaku piiridest);
2. Mängija tegevus väljakul koosneb lühiaegsetest aktiivsusfaasidest, mis vahelduvad passiivsete mängufaasidega;
3. Lhaspingutuse koguaeg (võistlusmängu kestus) ulatub mitme tunnini (Viru, A. 1990).

Korvpalluri mäng koosneb väga paljudest liigutustest ja liikumistest väljakul, mis erinevad nii intensiivsusest, ulatuselt kui ka kestvuselt. Erinevates situatsioonides kasutavad lihased energia saamiseks erinevaid allikaid. Korvpalluri poolt kasutatav energia toodetakse 80-85% anaeroobsel ja 15-20% aeroobsel teel (Brittenham, G. 1996). Sloveenia korvpalli spetsialistid väidavad et, korvpallur kasutab mängus energia saamiseks 25 kuni 40% ulatuses aeroobseid energiaprotsesse ning ülejäänud osa mängust saadakse energiat aeroobse-anaeroobse ehk sega režiimi arvelt ja ka ainult anaeroobsele protsessile toetudes (Erculj, F. jt. 2002). Korvpalluritel on energiaga varustamisel ülekaalus anaeroobne energiaproduktsiooni mehhanism (Crisafulli, A. jt; Hoffman, J.R. 2003), kuid väga oluliseks peetakse ka aeroobset energiatootmist (Bassett, D. jt., 2000; Laplaud, D. jt. 2004). Eriti tähtis on aeroobne energiaproduktsioon organismi taastumisprotsessi kulgemisel (Landör, A. jt. 2004).

Treeningu efektiivsus sõltub suurel määral sellest, kas me suudame seda teha soovitud suunas ja ulatuses (Jalak, R. 1987). Igasugune funktsionaalse ülesande täitmine nõuab energiat. Vastavalt sellele osutub vajalikuks funktsiooni energeetiline teenindamine (Viru, A. 1988).

2. Aeroobset töövõimet mõjutavad faktorid

2.1. Maksimaalne hapnikutarbimine

Inimese lihased vajavad pikaajaliseks töötamiseks hapnikku. Ilma hapnikuta organism üle 6-8 minuti elada ei saa. Hapniku tarbimine kasvab proportsionaalselt töö hulgaga, kuni saabub selle tarbimise platoo. Platoo saabumine on tingitud eelkõige sellest, et südame võime tõsta minutimahtu on piiratud. Hapnikutarbimise maksimum (VO_2 max) ehk hapnikulagi näitab suurimat hapniku hulka, mida suudetakse omastada pingutaval kehalisel tööl (Lemberg, H. jt. 1996).

Hapnikulage mõõdetakse milliliitrites minutis iga kehakilogrammi kohta (ml/kg/min) või liitrites minutis (l/min). Maksimaalne hapnikutarbimine on aeroobse töövõime integraalne näitaja. Aeroobne töövõime

iseloomustab organismi võimet kindlustada töötavaid organeid, eelkõige aga lihaseid võimalikult rohke hapnikuga (Viru, A. 1975).

Maksimaalse hapnikutarbimise tase oleneb eest, soost, aktiivsusest, spordialast, keha mõõtmetest, kvalifikatsioonist, treeningperioodist (Viru, A. jt. 1975) ja on väga suurelt osalt määratud geneetiliselt (Lemberg, H. jt. 1996). Ta näitab rohkem vastupidavusaladel eduka esinemise potentsiaali ning tema taseme tõstmine on limiteeritud (Lemberg, H., jt. 1996).

Erinevad uuringud on näidanud, et nii erinevatel indiviididel kui ka erineva tasemega sportlastel esineb erinev VO_2 max treeningaasta sisene dünaamika. Suhteliselt stabiilseid VO_2 max näite on saadud kõrge kvalifikatsiooniga sportlaste testimisel. Suurem kõikumine esineb noortel ja madalama tasemega sportlastel (Viru, A. 1990).

Võrdluseks võib siin tuua erinevaid uuringuid, mis on teostatud lähtuvalt mängija positsioonist väljakul. Sloveenias läbiviidud uuringus tippnaiskorvpalluritega olid tagamängijate VO_2 max $51,62 \pm 3,79$ ml/kg/min, ääremängijatel oli $49,20 \pm 3,26$ ml/kg/min ja keskmängijate vastav näitaja oli $50,03 \pm 1,51$ ml/kg/min (Erculj, B. jt., 2002). Leedus teostatud uuringus saadi tagamängijate VO_2 max tulemuseks $52,85 \pm 8,84$ ml/kg/min, ääremängijate oli tulemuseks $46,17 \pm 5,95$ ml/kg/min ning keskmängijate vastav näitaja oli $45,75 \pm 3,38$ ml/kg/min (Landör, A. jt. 2005). Antud uuringutele tuginedes võib järeldada, et tagamängijad omavad paremaid funktsionaalseid näitajaid kui ääre- ja keskmängijad.

Läbiviidud 3,5 minutilise viskeharjutuse sooritamisel ilmnes, et paremad VO_2 max näitajad on tihedas seoses südamelöögisagedusega viskeharjutuse ajal. Korvpallurid kellel on kõrgemad VO_2 max taseme näitajad on südamelöögisagedus madalam ja kelle VO_2 max näitajad madalamad nendel on kõrgem südamelöögisagedus pealeviskeid järjest sooritades. Korvpallurite madalam intensiivsus spordiala spetsiifilise testi sooritamisel on seotud organismi suurema aeroobse võimekusega ning nad on võimelised erialast harjutust sooritama väiksema koormusega nii südame- kui ka hingamissüsteemile (Landör, A. jt. 2004).

2.2. Aeroobne lävi

Lisaks maksimaalsele hapnikutarbimise annab olulist informatsiooni ka aeroobne ja anaeroobne lävi. Aeroobse läve all mõistetakse töö intensiivsust, millest alates hakkavad aeroobsetele lisanduma anaeroobsed protsessid (Vuorimaa, T. Seppänen, L. 1986) ning millega treenides arendatakse põhiliselt rasvaainevahetust ja mis on baasvastupidavuse aluseks (Lemberg, H. jt. 1996).

Aeroobne lävi iseloomustab lihaste siseseid omadusi ja see määratakse peamiselt lihaste hapniku kasutamisega (Alaver, M. 1994). Aeroobsel lävel on laktaadi tase veres ligikaudu 2 mmol/l (Viru, A. 1990).

Kuni aeroobse läveni tehtavat tööd nimetatakse põhi- ehk baasvastupidavuseks. Põhivastupidavuse arendamisele suunatud treening peab toimuma nn. püsiseisundis, kui hapniku vajadus ja tarbimine on suhtelises tasakaalus (Alaver, M. 1994).

Põhivastupidavus on treenimisvõime näitaja ja sellega luuakse vundament järgnevatele vastupidavusliikidele. Hea põhivastupidavuse tunnuseks on see, et sportlane jõuab teha madala intensiivsusega tööd pikka aega (1-5 tundi) ilma olulise väsimuseta (Alaver, M. 1994). Eriti tähtis on aeroobne energiaproduktioon organismi taastumisprotsessi kulgemisel (Landör, A. 2004).

2.3. Anaeroobne lävi

Anaeroobse läve all mõistetakse suurimat töö intensiivsust, millega on võimalik treenida aeroobseid protsesse ning mida ületades hakkab lihastesse kuhjuma järsult laktaati, mis põhjustab kiire lihasväsimuse (Lemberg, H. jt. 1996).

Töö intensiivsus anaeroobsel lävel on 70-90% maksimaalse hapnikutarbimise intensiivsusest. Laktaadi kontsentratsioon anaeroobsel lävel on veres ligikaudu 4mmol/l (Viru, A. 1988).

Vähese ettevalmistusega korvpallurite anaeroobne lävi (laktaadi kontsentratsioon 4 mmol/l) saavutatakse juba südamelöögi sageduse 155-160 lööki/minutis tasemel, ent hea ettevalmistusega korvpallurid

saavutavad anaeroobse läve taseme südame 185-190 lööki/minutis juures (Erculj, F. jt. 2002).

Sellise laktaadi kontsentratsiooni puhul tekib organismi pH langus. See mõjutab organismi kõikide füsioloogiliste süsteemide tegevust, mõjub negatiivselt kontraktsioonivõimele, kutsudes esile kiire väsimuse. Anaeroobne lävi näitab eelkõige laktaadi eemaldamise mehhanismide võimsust (Viru, A. 1988).

Anaeroobse läve tunnused on järsk ventilatsiooni tõus, süsihappegaasi hulga suurenemine, hapniku omastamise protsendi järsk vähenemine (Lemberg, H. jt., 1996).

Kõrge anaeroobse läve tase on otseseks baasiks kõrgetele sportlikele tulemustele vastupidavusaladel. Vastupidavus treeningu tulemusena anaeroobne lävi kõrgeneb, mis võib ilmneda ka siis, kui VO_2 max jääb muutumatuks.

Korvpalluritel võib võistlustega ja anaeroobse töövõime tõusuga kaasneda kompensatoorne langus aeroobses töövõimes. Võistlushooajal suureneb anaeroobse töö osakaal, aeroobne põhivastupidavus võib seetõttu jääda nõrgaks ja võivad langeda töövõime ning VO_2 max. Aeroobse töövõime taastamiseks ja arendamiseks treeningutega võistluste vahel ei jätku tavaliselt piisavalt aega (Viru, A. 1988).

Anaeroobset ja aeroobset võimekust tuleb arendada pidevalt. Nende vastastikune seos väljendub ühe tõusus ja teise languses. Erinevate uuringutega on tõestatud, et anaeroobne töö „sööb“ aeroobset baasi. Korvpallis tähendab see aeroobse töövõime pidevat langust võistlushooaja vältel ja minimaalseid VO_2 max näitajaid hooaja lõpus. Treeningu intensiivsuse tõstmine on võimalik ainult aeroobse baasi olemasolul (Jalak, R. 1987).

Aeroobse ja anaeroobse läve vahel tehtavat tööd nimetatakse kiiruslikuks ehk erialaseks vastupidavuseks. Ülevalpool anaeroobset läve tehtavat tööd nimetatakse maksimaal- ehk spetsiaalvastupidavuseks (Kantola, H. Rusko, H. 1984). Hapnikutarbimine toimub maksimaalse tasemega. Maksimaalvastupidavuse treening tehakse enamasti kordusmeetodil, kasutades 0,5–8 minutiliste lõikude läbimist (Alaver, M. 1994). Sellise tööintensiivsuse juures toodetakse energiat ka anaeroobsel

teel, kuid aeroobne energia moodustamine on põhiline. Kui anaeroobne ja aeroobne lävi peegeldavad aeroobsete mehhanismide efektiivsust, siis VO_2 max aeroobsete mehhanismide võimsust (Lemberg, H. jt. 1996). Kiirusliku vastupidavuse treeningu tulemusena kasvab kiirus aeroobsel lävel, suureneb rasvhapete osa energia tootmises ja säilitatakse organismi piiratud glükogeeni varud, samuti areneb ka südame minutimaht (Vourimaa, T. Seppanen, L. 1986).

2.4. Hingamissüsteem

Hingamissüsteemi ülesandeks on organismi varustamine hapnikuga. Hingamine on gaasivahetus organismi ja väliskeskkonna vahel. Organismis toimuvaks toitainete bioloogiliseks oksüdatsiooniks vajalik õhuhapnik viiakse väliskeskkonnast kudedesse ja eemaldatakse sealt ainevahetuse käigus tekkinud süsinikdioksiid. Organismi hapniku vastuvõtt suureneb olenevalt pingutusest, seega vastavalt töö intensiivsusele. See toimub hingamiselundite, südame, vereringesüsteemi ning vere kooskõlastatud tegevuse tulemusel (Kingisepp, P.-H. 2001). Hingamist reguleerib piklikaju hingamiskeskus, mis saadab käsklusi hingamislihastele (Loogna, G. 2001).

Hingamissüsteemi funktsionaalse võimekuse näitajatenä on tähtsad hingamissagedus s.o. hingetõmmete arv ajaühikus, hingamismaht s.o. üksiku hingetõmbe sügavus, hingamislihaste võimsus ja kopsumaht ehk vitaalkapatsiteet, O_2 omastamise protsent ja kopsuventilatsioon (Kingisepp, P.-H. 2001).

Hingamissagedus on hingetõmmete arv ühes ajaühikus. Täiskasvanu hingab puhkeolekus 7-19 korda minutis. Vastupidavusala sportlastel langeb hingamissagedus 10-12 korrani minutis. Submaksimaalsel tööol on sportlastel madalam hingamissagedus võrreldes mittetreenitutega. Maksimaalsel harjutusel suudavad treenitud tõsta rohkem oma hingamissagedust. Hingamissagedusel on tihe seos hingamismahuga.

Hingamismaht on üksiku hingetõmbe sügavus. Iga hingetõmbega hingatakse sisse rahuolekus umbes pool liitrit õhku, seega on hingamise minutimaht rahuolekus umbes 6-8 liitrit. Lihastöö suurendab nii

hingamissagedust kui ka hingamise minutimahtu (Loogna, G. 2001). Hingamismaht on tihedalt seotud kopsumahuga.

Harv ja sügav hingamine on efektiivsem pealiskaudsest ja sagedasest hingamisest kehaliste harjutuste sooritamisel. Väheke kehalise ettevalmistusega sportlane hingeldab 70-90 korda minutis. Tippsportlased suudavad aga sügavalt ja tihedalt hingata. Sügava ja harva hingamise korral on hingamissagedus 20-35 korda minutis (Männik, G. 2000). Sellest tulenevad ka erakordselt suured ventilatsiooni näidud. Sellise hingamise tagavad hästiarenenud hingamislihased (Viru, A. jt. 1975). Õige hingamine on eriti tähtis just ettevalmistusperioodi ajal, mil toimuvad pikad aeroobsed jooksud, et luua hooajaks tugevat aeroobset vundamenti. Ka treeningute ja võistluste ajal tuleks sellele rohkem tähelepanu pöörata (Männik, G. 2000).

Treeningu tulemusena tõuseb hingamislihaste funktsionaalse võimekus, millega kasvab oksüdatiivsete ensüümide aktiivsus diafragmas; areneb skeetilihaste oksüdatiivne võimekus (tõuseb mitokondriaalensüümide aktiivsus), suureneb kapillaaride arv lihaskiu ümber – järelikult muutub efektiivsemaks organismi hapnikuga varustus ja suureneb ka VO_2 max (Viru, A. 1990).

2.5. Kopsude ventilatsioon

Gaasivahetus välisõhu ja kopsude vahel toimub tänu rindkere mahu muutustele. Iga hingetõmbega uuendatakse teatud osa kopsudes olevast gaasisegust ning mis võimaldab eemaldada venoossest verest süsihappegaasi ja suurendada vere hapniku varusid. Ühes minutis kopsusid läbinud õhu hulka nimetatakse kopsude ventilatsiooniks ehk minutimahuks. Füüsilise töö ajal, kasvanud hapnikutarbimise korral suureneb kopsudeventilatsioon nii hingamissageduse ja-sügavuse kui ka hingamismahu arvel. Hästitreenitud inimesel võib kopsude ventilatsioon saavutada füüsilise töö ajal väärtusi, mis ulatuvad 120-130 liitrit minutis. Vastupidavusalade sportlaste võib tarbitud hapniku hulk suurened 6-7 liitrit ühes minutis (Kingisepp, P.-H. 2001).

Organismi energeetikas on pikka aega peetud domineerivaks aeroobset energiatootmist. Anaeroobsetele protsessidele on omistatud

enamikel juhtudel kompenseerivat osa siis, kui töö on lühiajaline ja hapniku juurdevool töötavatesse lihastesse ei ole mingil põhjusel piisav (Verhoshanski, J., 1993). Aeroobne töövõime on aga kõige otsesemalt seotud organismi hapnikuga varustava funktsionaalse süsteemi võimekusega, millest tähtsat osa täidab hingamissüsteem (Nurmekivi, A. jt. 1999).

Nagu kõik lihased, vajavad ka hingamislihased kestva töö tegemiseks hapnikku. Pärast ülekaalukat aeroobset kurnavat pingutust väheneb kopsude vitaalkapatsiteet ning sisse- ja väljahingamislihaste jõud. Üheks olulisemaks hingamislihaseks on diafragma, mida loetakse südamelihase järel inimese vastupidavaimate lihaste hulka (Nurmekivi, A. jt. 1999).

3. Korvpallurite kehaliste võimete testimine

Ükskõik millisel kehaliste võimete testimisel tuleb arvestada järgmisi nõudeid (Zatsiorski, V.M. 1979):

- testi stabiilsus: ühesugustes tingimustes teostatud testi tulemuste kokkulangemine;
- testi objektiivsus: testi tulemus ei sõltu testi läbiviija isiklikest omadustest;
- testi informatiivsus: test peab näitama seda, mida mõõdetakse;
- testi standardsus: võimalikult sarnased läbiviimise tingimused.

Vastavalt esitatud kriteeriumidele läbiviidud uuringud näitavad ära mängijate seisundi ning aitavad treenigu protsessi paremini juhtida ja planeerida. Individuaalsed treeningprogrammid aitavad mängijatel optimaalselt ära kasutada treeningu aega, kontsentreerudes nende võimete arendamisele, mis on nõrgemad. Samuti annavad testid tagasisidet treeningu efektiivsusest ja jälgida kehaliste võimete muutusi läbi mitme hooaja. Oluline on siinjuures märkida vigastusejärgset võimete taastumise dünaamikat. Oluline on ka testide "harival" väärtusel tekitades mängijates tõsist huvi mängu ja treeningu, et saavutada paremale mängulisele esitlusele (Harley, R. jt. 1997).

Testid, mida korvpallurite juures kasutatakse, jagunevad põhimõtteliselt kaheks:

- laboris testimine;
- testimine väljakul.

Kehaliste võimete efektiivseima ja täpseima viis hindamiseks nõuab keeruka teadusliku varustuse olemasolu, mis on tavaliselt olemas vaid sporditeaduste laboris (Harley, R. jt. 1997).

Testimine liikuval jooksurajal või veloergomeetril on enam kasutatav viis aeroobse võimekuse testimiseks. Vastupidavuse taset võib kontrollida Conconi testi kasutades, suurema täpsuse tagab laktaadi määramine.

On hea kui saab kasutada automaatset süsteemi, kus arvuti arvutab andmed 15-30 sekundilise intervalliga ning testi läbiviija näeb pidevalt näitajate progressi monitorilt. Tavaliselt registreeritakse peale VO_2 max-i ka maksimaalne südame löögisagedus, maksimaalne ventilatsioon, CO_2 väljutus, O_2 omastamine ja ainevahetuse näitajad (Shepard, R.J. jt. 1992). Laboris testimise miinuseks on hind ning mis on enamusele kättesaamatu.

Korvpalliväljakul sooritatud testid ei anna küll nii täpseid tulemusi kui laboris, kuid nad nõuavad minimaalselt varustust ja on lihtne läbi viia. Eeliseks on see, et korvpallurid sooritavad neid oma igapäevastes treeningtingimustes, mis võimaldab end maksimaalselt mobiliseerida. Näiteid väljakutestidest (Brittenham, G. 1996):

- 20 m sprint – näitab korvpalluri kiiruslikke omadusi.
- Joonejooks – näitab korvpalluri kiiruslikku vastupidavust, võimet kiirendada, pidurdada ja muuta suunda.
- Paigalt üleshüpe – näitab korvpalluri jalalihaste plahvatuslikku jõudu.
- Hooga üleshüpe – näitab korvpalluri võimet muuta kiirus horisontaalsuunas jõuks vertikaalsuunalises üleshüppes.
- Paigalt kaugushüpe - näitab korvpalluri jalalihaste plahvatuslikku jõudu horisontaalsuunas.
- Kätekõverdused 1 min jooksul – näitab korvpalluri ülakeha lihaste jõuvastupidavust.

- Selili lamangust istesse tõusud 1 min jooksul – näitab korvpalluri kõhulihaste jõuvastupidavust.

3.1. Aeroobse töövõime määramine

Maksimaalse hapnikutarbimise ehk hapnikulae selgitamisel leiab laialdast kasutamist kasvavate koormuste meetod. Meetodi sisuks on järjest suureneva võimsusega lihastöö, mis viib hapniku tarbimise maksimumini. Vastupidavuse testimisel on kõige elementaarsemaks testiks kindla tegevuse sooritamine suutlikkuseni. Suutlikkuse piiriks ei ole võimetus üldse mitte jätkata harjutust, vaid võimetus jätkata harjutust etteantud kiiruse, tempo ja rütmiga (Kalam, V. Viru, A. 1973).

Laialdaselt on levinud ka Harvardi step-test, mis põhineb 5-minutilise tööjärgse südame löögisageduse taastumise registreerimisel. Praktikas määratakse vastupidavuse testimiseks aeg, mis kulub kindla distantssi läbimiseks. Levinumateks on jooksud 400-3000 meetrit.

Enim kasutatav vastupidavuse määramise test on Cooperi testi, kus mõõdetakse 12 minuti jooksul läbitud distantse. Tabelis 1 on toodud Saksamaa korvpallis kasutatavad hindekskaalad (Jalak, R. 3). Selliste testimiste puhul tuleb arvestada muutuvate välistingimustega. VO_2 max hindamisel tuleb arvestada ka soolisi ja ealisi iseärasusi (Kalam, V. Viru, A. 1973).

Tabel 1. Korvpallurite Cooperi testi hindekskaala (ettevalmistus perioodi lõpus)

Suurepärane	üle 3400 m
Väga hea	3300-3400 m
Hea	3200-3300 m
Rahuldav	3000-3200 m
Nõrk	2800-3000 m
Ebarahuldav	alla 2800 m

Aeroobses režiimis treenides peaks suvel jooksma vähemalt 120 kilomeetrit ja vastupidavustreeninguid tuleks jätkata aastaringselt, sest hooaja käigus langeb aeroobne töövõime. Eesti koondisse pürgiv korvpallur peaks 12 minuti jooksul läbima vähemalt 3200 meetrit (Jalak, R. 2).

Korvpallurite aeroobse töövõime näitajaid on väga raske uurida. Proovitud on konstrueerida kergekaalulist varustust, et jälgida ventilatsiooni ja hapniku tarbimist mängu tingimustes. Kuid ilma sportlast häirimata on seda peaaegu võimatu teostada. Et täpseid andmeid saada testitakse sportlasi tavaliselt siiski laboratooriumites (Shepard, R.J. 1992).

Kasutatakse ka submaksimaalseid teste, kus määratakse aeroobset potentsiaali kaudselt tabelite abil. Kaudsel meetodil määratakse VO_2 max kasutades nomogrammi ja arvestades, et kehalise töövõime ja maksimaalse hapniku tarbimise vahel on tugev positiivne korrelatsioon (Viru, A. 1975).

Võimaluse korral peaks sportlasi testima liikuval jooksurajal. Mida rohkem suuri lihasgruppe on kaasatud töösse, seda kõrgemad saame VO_2 max näidud. Sellega on seletatav ka see, et veloergomeetril tehtud testi tulemused on väiksemad võrreldes liikuval jooksurajal saavutatuga (Kalam, V. Viru, A. 1973).

4. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva töö eesmärgiks on võrrelda Eesti U20 korvpallikoondise liikmete ja Eesti meisterklubi TÜ/Delta mängijate aeroobse võimekuse näitajaid.

Lähtuvalt töö eesmärgist püstitati järgmised konkreetsed ülesanded:

- 1) Määrata korvpalluritel liikaval jooksurajal tõusvatel koormustel suutlikkuseni pingutuse kestvus, anaeroobse läve aeg ja aeg üle anaeroobse läve.
- 2) Määrata korvpalluritel liikaval jooksurajal tõusvatel koormustel suutlikkuseni maksimaalne hapnikutarbimine.
- 3) Määrata korvpalluritel liikaval jooksurajal tõusvatel koormustel suutlikkuseni maksimaalne ventilatsioon, hingamismaht ja hingamissagedus.

5. TÖÖ METOODIKA

5.1 Vaatlusaluste üldiseloostus

Töös püstitatud ülesannete lahendamiseks moodustati 2 vaatlusaluste gruppi. Esimese grupi moodustasid Eesti U 20 koondise 13 koondisekandidaati ja teise grupi moodustasid TÜ/Delta 7 meeskorpallurit. Uuritavate morfoloogilised näitajad on toodud tabelites 2 ja 3.

Tabel 2.

Uuritavate morfoloogilised näitajad
U 20 koondis

Näitaja	Keskmine	Minimaalne	Maksimaalne	SD
Vanus (a)	18,00	17	19	0,58
Kehapikkus (cm)	193,46	175	206	8,52
Kehamass (kg)	85,23	67,9	103,2	10,11
Kehamassi indeks (kg/m ²)	22,75	19,92	26,45	2,07

Tabel 3.

TÜ/Delta

Näitaja	Keskmine	Minimaalne	Maksimaalne	SD
Vanus (a)	26,71	21	38	5,79
Kehapikkus (cm)	195,57	186	204	5,65
Kehamass (kg)	95,76	83,7	104	8,86
Kehamassi indeks (kg/m ²)	25,01	21,79	27,07	1,65

5.2. Vaatluste korraldus

Töös püstitatud eesmärkide ja ülesannete täitmiseks määrati järgmised aeroobset võimekust iseloomustavad näitajad:

- maksimaalne hapnikutarbimine (l/min)
- maksimaalne hapnikutarbimine (ml/kg/min)
- anaeroobse läve aeg (sek) (RQ järgi)
- aeg üle anaeroobse läve (sek)
- tõusvatel koormustel suutlikkuseni sooritatud pingutuse kestvus (sek)
- maksimaalne ventilatsioon (l/min)
- maksimaalne hingamismaht (l)
- maksimaalne hingamissagedus (korda/min)

Testkoormuseks oli jooks suutlikkuseni liikuval jooksurajal. Lindi kiirus tõusis progresseeruvalt. Testimisel kasutati koormusskeemi, mida tuntakse Conconi testina s.t. kiirus tõusis iga läbitud 200 m järel 0,5 km/h alustades kiirusega 8,0 km/h.

Testimine viidi läbi kahel korral:

- U 20 koondisel ettevalmistusperioodi lõpul s.o. 13 ja 14 juuni 2001 a.
- TÜ/Delta võistlushooaja lõpul, enne playoff mängu s.o. 6 ja 12 aprillil 2001.a.

Testimisel kasutati firma TECHNOGYM (Itaalia) jooksurada ja TRUEMAX 2400 (USA) gaasianalüsaatorite süsteemi. Tulemuste esitamisel kasutati 15 sek. keskmiseid näituseid, et vähendada tulemuste kõikumisi.

5.3 Statistiline töötlus

Andmete statistiliseks analüüsiks arvutati aritmeetiline grupikeskmine (\bar{x}), leiti minimaalsed ja maksimaalsed näitajad ning standardhälve (SD). Aritmeetiliste keskmiste erinevuste hindamiseks kasutati Student'i t-testi. Kasutati $p < 0,05$ usalduspiire.

6. TÖÖ TULEMUSED

Maksimaalse hapnikutarbimise taseme keskmistes näitajates toimusid statistiliselt olulised muutused (joonis 3). Erinevused $\text{VO}_2 \text{ max}$ (l/min) osas esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $4,69 \pm 0,60$ l/min ja $5,29 \pm 0,45$ l/min ($p < 0,05$).
2. U 20 koondis vs TÜ/Delta miinimum näitaja oli 3,63 l/min ja 4,64 l/min.
3. U 20 koondise maksimum näit oli 5,77 l/min ja TÜ/Delta maksimum näitaja olid 5,96 l/min.

Erinevused $\text{VO}_2 \text{ max}$ (ml/kg/min) (joonis 4) osas esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $55,12 \pm 4,94$ ml/kg/min ja $55,36 \pm 2,14$ ml/kg/min. Statistilist olulist erinevust ei leitud.
2. U 20 koondis ja TÜ/Delta vastavad miinimum näitaja olid 46,5 ml/kg/min ja 53 ml/kg/min.
3. U 20 koondise maksimum näitaja oli 62,2 ml/kg/min ja TÜ/Delta vastav näit oli 58,5 ml/kg/min.

Anaeroobse läve aeg keskmistes näitajates toimusid statistiliselt olulised muutused (joonis 5). Erinevused anaeroobse läve saabumise osas esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $608,38 \pm 204,77$ sek ja $754,57 \pm 69,36$ sek ($p < 0,05$).
2. Miinimum näitaja oli 121 sek U 20 koondisel ja TÜ/Delta miinimum näitaja oli 675 sek.
3. Maksimum näitaja oli U 20 koondisel 871 sek ja TÜ/Delta vastav näitaja oli 886 sek.

Aeg üle anaeroobse läve keskmistes näitajates ei toimunud statistiliselt olulisi muutuseid (joonis 6). Erinevused ajas üle anaeroobse läve osas esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $371 \pm 171,36$ sek ja $318,43 \pm 76,14$ sek. Statistilist olulist erinevust ei leitud.
2. Miinimum näitaja U 20 koondisel oli 151 sek ja TÜ/Delta miinimum näitaja oli 170 sek.
3. Maksimum näitaja oli U 20 koondisel 781 sek ja TÜ/Delta vastav näitaja oli 401 sek.

Testi sooritamise aja keskmistes näitajates ei toimunud statistiliselt olulisi muutuseid (joonis 7). Erinevused esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta olid keskmised näitajad vastavalt $977,08 \pm 135,36$ sek ja $1072,29 \pm 129,48$ sek. Statistilist olulist erinevust ei leitud.
2. Miinimum näitaja U 20 koondisel oli 721 sek ja TÜ/Delta miinimum näitaja oli 875 sek.
3. Maksimum näitaja oli U 20 koondisel 1204 sek ja TÜ/Delta vastav näitaja oli 1287 sek.

Maksimaalse ventilatsiooni keskmistes näitajates ei toimunud statistiliselt olulisi muutusi (joonis8). Erinevused maksimaalse ventilatsiooni osas esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $148,86 \pm 21,70$ l/min ja $163,62 \pm 25,79$ l/min. Statistilist olulist erinevust ei leitud.
2. Miinimum näitaja U 20 koondisel oli 108,93 l/min ja TÜ/Delta miinimum näitaja oli 140,88 l/min.
3. Maksimum näitaja oli U 20 koondisel 184,54 l/min ja TÜ/Delta vastav näitaja oli 212,73 l/min.

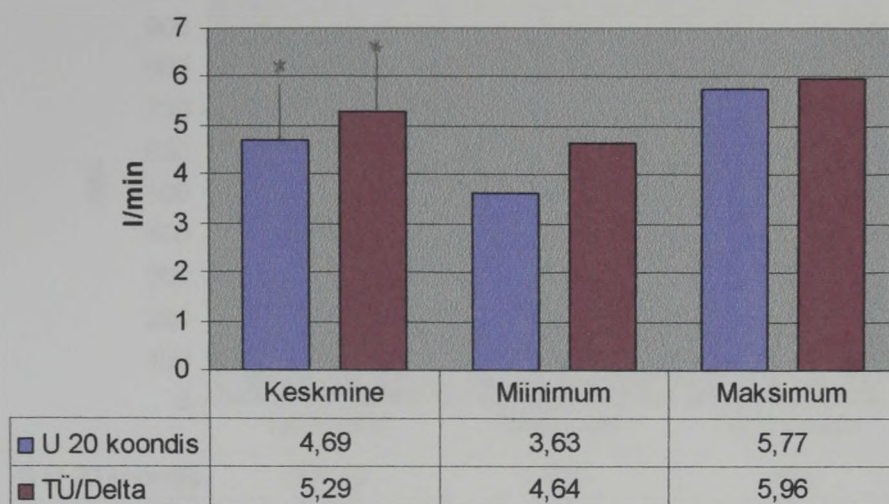
Maksimaalse hingamismahu keskmistes näitajates ei toimunud statistiliselt olulisi muutusi (joonis 9). Erinevused esinesid:

1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $4,35 \pm 0,95$ l ja $4,49 \pm 0,92$ l. Statistilist olulist erinevust ei leitud.
2. Miinimum näitaja U 20 koondisel oli 2,97 l ja TÜ/Delta miinimum näitaja oli 3,45 l.
3. Maksimum näitaja oli U 20 koondisel 5,99 l ja TÜ/Delta vastav näitaja oli 6,32 l.

Maksimaalse hingamissageduse keskmised näitajad mõõtmisel statistiliselt oluliselt ei erinenud (joonis 10). Esinesid järgmised erinevused:

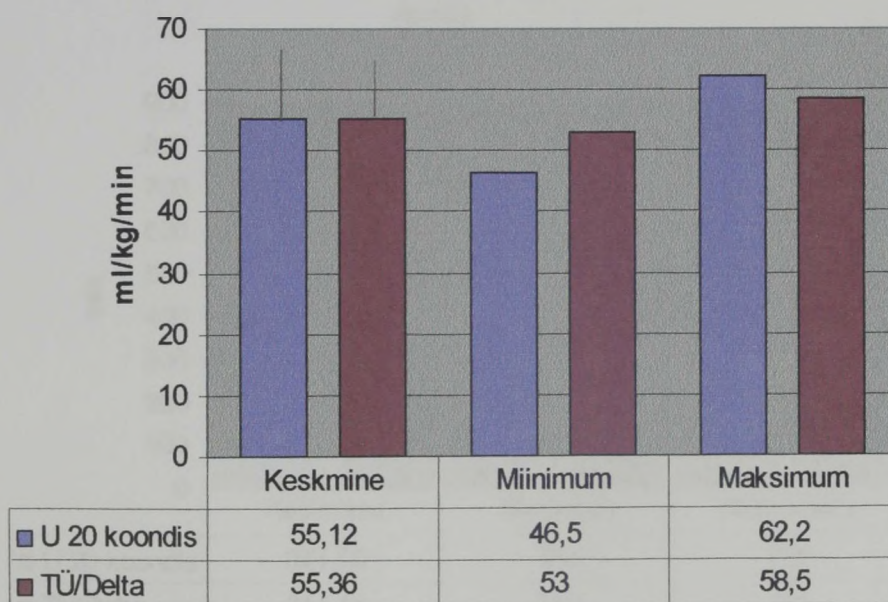
1. U 20 koondis vs TÜ/Delta keskmised näitajad olid $46,23 \pm 3,42$ korda/min ja $47,29 \pm 6,02$ korda/min. Statistilist olulist erinevust ei leitud.
2. Miinimum näitaja U 20 koondisel oli 40 korda/min ja TÜ/Delta miinimum näitaja oli 39 korda/min.
3. Maksimum näitaja oli U 20 koondisel 52 korda/min ja TÜ/Delta vastav näitaja oli 53 korda/min.

Joonis 3. Korvpallurite maksimaalne hapnikutarbimine (l/min)

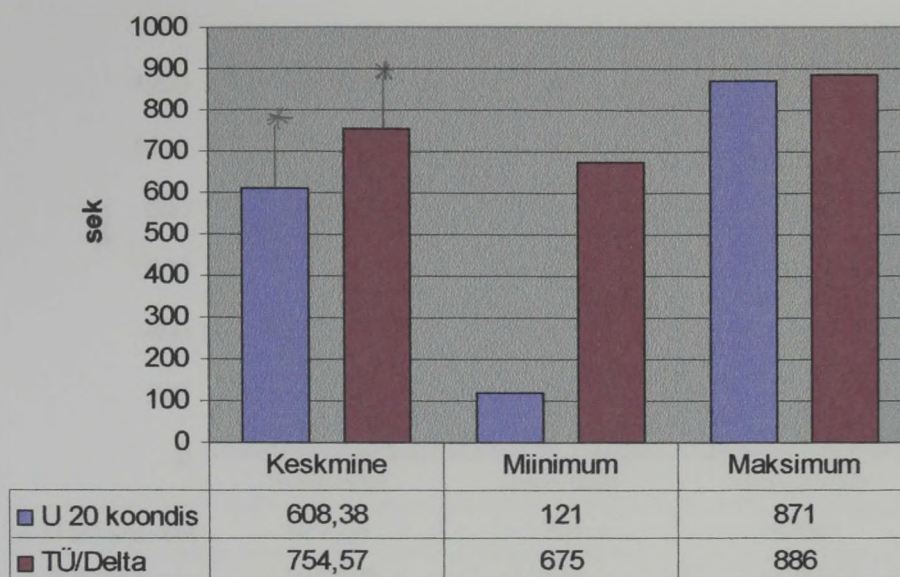


*p<0,05

Joonis 4. Korvpallurite maksimaalne hapnikutarbimine (ml/kg/min)

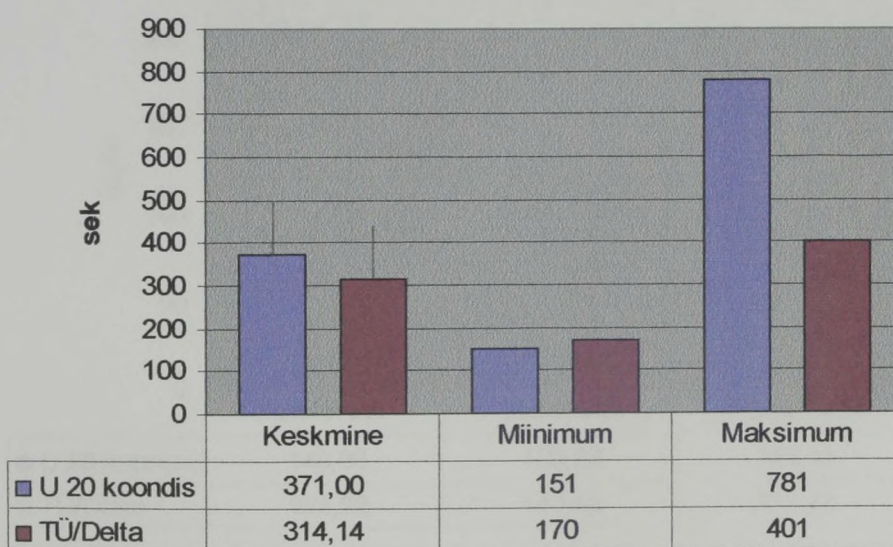


Joonis 5. Korvpallurite anaeroobse läve aeg (sek)

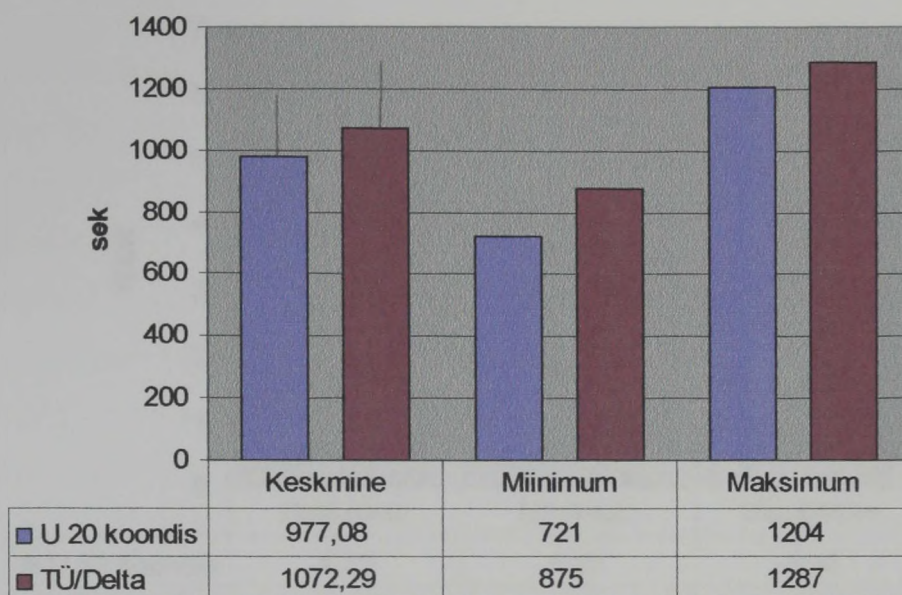


*p<0,05

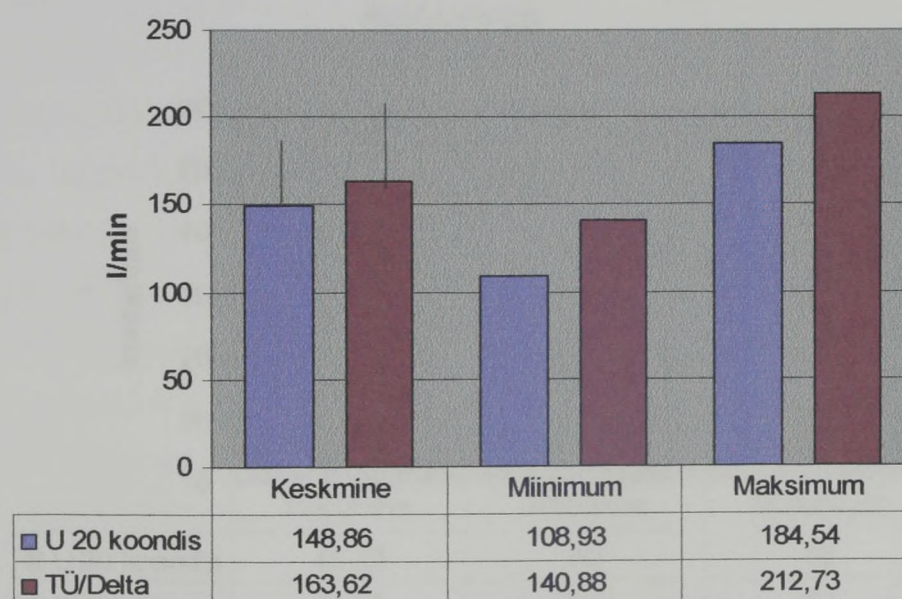
Joonis 6. Korvpallurite aeg üle anaeroobse läve (sek)



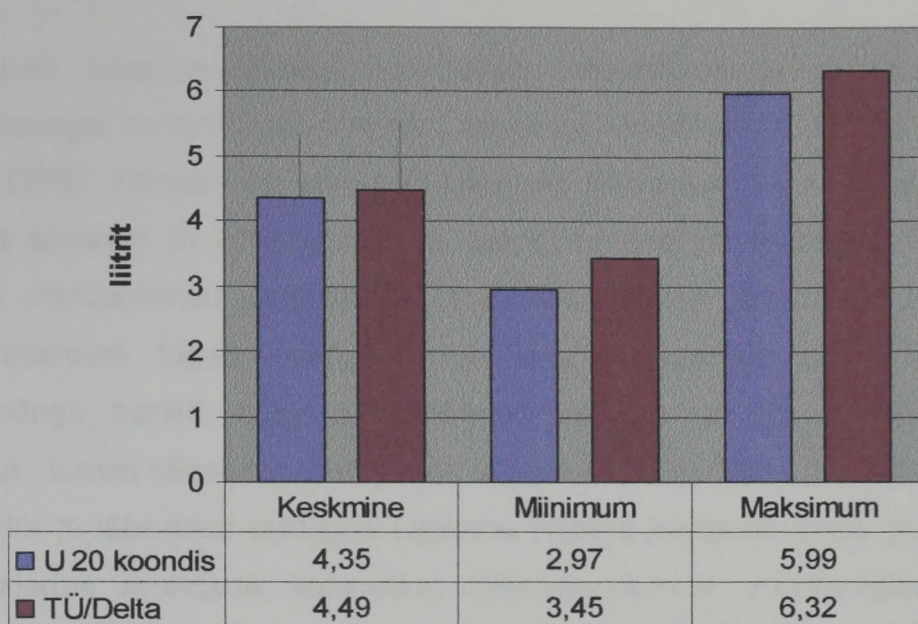
Joonis 7. Korvpallurite testi kestvus (sek)



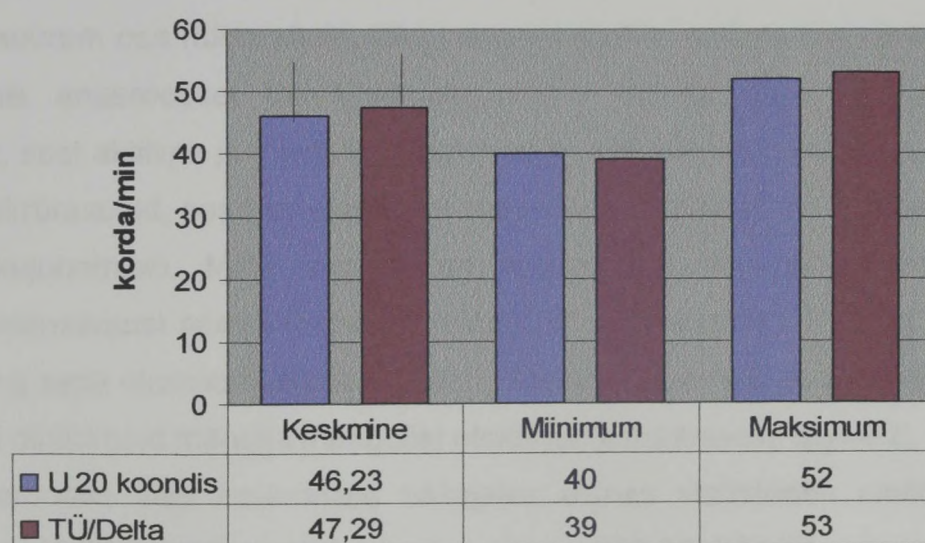
Joonis 8. Korvpallurite ventilatsioon (l/min)



Joonis 9. Korvpallurite hingamismaht (l)



Joonis 10. Korvpallurite hingamissagedus (korda/min)



7. TULEMUSTE ARUTELU

Korvpallurite adaptatsiooniprotsessidest võistlusperioodil on võimalik saada informatsiooni analüüsides sportlaste aeroobse töövõime näitajaid. Korvpallurite erialane kehaline töövõime baseerub enamasti aeroobsel võimekusel, vajalik on selle taset treening – ja võistlusperioodi vältel pidevalt kontrollida. Oluline on siinkohal märkida, et korvpall ei ole vastupidavusala (Gillam, G.M. 1985; Hoffman, R.J. jt. 2000).

Iseärasused ilmnevad korvpallurite võistlusperioodi pikkuses – see kestab valdavalt septembrist maini. Korvpallihooaja pikkus sõltub liigast, turniiri ülesehitusest ja meeskonna edukusest ning on suhteliselt pikk. Madalamates liigades ja noortel on võistlusperiood lühem.

Korvpallurite ettevalmistusperioodil on suhteliselt lühikese ajaga (2-2,5 kuud, 8- 10 nädalat) võimalik õigesti organiseeritud treeningute tulemusena aeroobset võimekust oluliselt tõsta ning maksimaalse hapnikutarbimise näitajad on kõrgemad just võistlushooaja algul (Kandimaa, T. 2002). Hooaja ettevalmistusperioodil toimuvate muutuste suurus on tihedalt seoses sellega, kas mängija on puhkeperioodi ajal olnud kehaliselt aktiivne või mitte (Viru, A. jt. 1975). Seevastu võib juba 5-6 päevane intensiivne treening esile kutsuda maksimaalse hapnikutarbimise näitajate languse. Ka peale 2- 3 päeva kestvate võistluste langeb sportlaste töövõime (Viru, A. 1988).

Maksimaalse hapnikutarbimise absoluutnäitaja l/min erinevus oli statistiliselt oluliselt ($p < 0,05$) $5,29 \pm 0,45$ l/min TÜ/Delta mängijate kasuks võrreldes U20 koondise keskmise $4,69 \pm 0,60$ l/min näitajaga. Noorte madalamat VO_2 max näitajat võib seletada varajase hooaja lõppemisega ja/või madala intensiivsusega jooksutreeningute puudumisega enne koondise laagrit ning osaliselt ka poiste gümnaasiumi lõpetamisega.

Vaadeldavate korvpallurite VO_2 max keskmine tase oli U 20 koondisel $55,12 \pm 4,94$ ml/kg/min ja TÜ/Delta $55,36 \pm 2,14$ ml/kg/min. Toodud näitajad sarnanevad andmetega, mis saadi korvpalluritel, kes osalesid Euroopa meistrivõistlustel 2001. aastal ning Hoffmani poolt rahvusvahelise klassiga korvpallurite seas kogutud andmetega (42-59 ml/kg/min) (Hoffman,

J.R. 2003). Määratud maksimaalse hapnikutarbimise tase sõltub oluliselt sportlase kehakaalust, sest kehakaalul on negatiivne mõju maksimaalse hapnikutarbimise näitajatele, mida raskem on sportlane seda rohkem vajab lihtatööks hapniku (Männik, G. 2000). Kõrgeima hapnikutarbimise saavutanud noorte näitajad olid 62,2 ja 62,1 ml/kg/min, mis on väga kõrge tase. Maksimaalne hapnikutarbimine peaks pärast puberteediiga (16-18 aastast) olema saavutanud taseme, mis on peaaegu sama täiskasvanutega (Männik, G. 2000). Võib öelda, et osade noormeeste hingamismaht on juba praegu saavutanud täiskasvanute taseme, aga kehakaal pole veel täiskasvanute tasemele jõudnud.

Rein Jalaku väitel peab Eesti koondisse pürgiva korvpalluri aeroobne töövõime ületama taseme 60 ml/kg/min, sest selline korvpallur suudab treenida tänapäevaste koormustega ja temasse on mõttekas investeerida (Jalak, R. 1999). Lähtudes antud parameetritest ning vaadeldes individuaalselt uuritavaid korvpallureid, siis ainult kahe U 20 koondise kandidaadi maksimaalne hapnikutarbimise näitajad on rahvuskoondise esitatud tasemele vastavad, kuid enamusel jääb sellest tasemest veel puudu. Seitsme korvpalluri maksimaalse hapnikutarbimise tase jääb 55-60 ml/kg/min vahele- neli U 20 koondisest ja kolm TÜ/Delta mängijat; kaheksa korvpalluri vastav näit jääb 50-55 ml/kg/min piiridesse- neli U 20 koondise ja neli TÜ/Delta mängijat ning kolme U 20 koondise kandidaadi tase jääb juba alla 50 ml/kg/min.

Latin uurides USA üliõpilaskorvpallureid on leidnud, et optimaalne maksimaalse hapnikutarbimise tase peaks olema 50 – 59 ml/kg/min (Latin, R.W. jt. 1994). Antud andmetele tuginedes võivad meie uuringus osalenud vaatluselused korvpallurid mängida kõrgel tasemel korvpalli, sest jäävad oma aeroobse võimekusega ameerika teadlaste poolt esitatud piiridesse välja arvatud kolm U 20 koondise kandidaati, kelle tase jääb alla 50 ml/kg/min. Stone ja Steingard väidavad, et NBA korvpallurite aeroobne tase on ligi 20% kõrgem (Stone, W.J. Steingard, P.M. 1993).

Aeroobne võimekus korvpalluritel muutub treeningaasta jooksul. Laplaud jt teostatud uuringus Prantsusmaa korvpalluritega ei leidnud suuri muutusi võistlushooaja jooksul. VO_2 max korvpalluritel suurenes 41,8 kuni 44,1 ml/kg/min (Laplaud, D. jt. 2004).

Kandimaa oma uurimuses kinnitab, et kõige nõrgemad meeskonna keskmised VO_2 max tulemused saadi juulis ettevalmistusperioodi alguses, mis ka loomulik, sest mitmed korvpallurid suvel puhkasid ja treeningutega ei tegelenud. Samas aga poolteist kuud hiljem- septembris- oli kõigil korvpalluritel aeroobsed näitajad paranenud ja säilisid enam vähem sellisel tasemel kogu võistlusperioodi jooksul (Kandimaa, T. 2002). USA sporditeadlased uurides üliõpilaskorvpallureid jõudsid samale tulemusele - võistlusperioodi vältel ei muutunud sportlaste maksimaalse hapnikutarbimise tase (Maresh, C.M. jt. 1985; McArdle, W. jt. 1971).

On läbiviidud mitmeid uurimusi, kus vaadelnud korvpalli hooaja mõju mängijate seisundi näitajatele. Neist on ilmnenu, et korvpallitreening ja mängud, ilma täiendava vastupidavustreeninguta, on küllaldane säilitamaks aeroobset baasi terveks hooajaks. Kõrge klassiga korvpallurid suutsid võistlushooaja keskel hästi esineda ka mängu lõpus ning ei väsinud ära mitmel päeval järjest mängides (Tavino, L.P. jt. 1995). Siit võib järeldada, et VO_2 max näitajate stabiilsus võistlusperioodi jooksul näitab, et aeroobsest aspektist lähtudes on võistlusperioodi treeningud efektiivselt ülesehitatud ja korraldatud. Siiski ei käi see kõigi meeskonna liikmete kohta. Caterisano koos kolleegidega näitas, et vahetusmängijatel (need, kes mängivad mängus vähem kui 10 minutit) ei pruugi aeroobne baas vajalikul tasemel säilida ja neil oleks kohane täiendava treeningu tegemine (Caterisano, A. jt., 1997). Sellega on seletatav ka U 20 koondise kandidaatide puudused, kus enamus on jõudnud Eesti meistriliigasse, kuid on valdavas enamuses pingipoisid ning piirduvad vähese mänguajaga.

Korvpalluritel võib võistlustega ja anaeroobse töövõime tõusuga kaasneda kompensatoorne langus aeroobses töövõimes. Võistlushooajal suureneb anaeroobse töö osakaal, aeroobne põhivastupidavus võib seetõttu jääda nõrgaks ja võivad langeda töövõime ning VO_2 max. Aeroobse töövõime taastamiseks ja arendamiseks treeningutega võistluste vahel ei jätku tavaliselt piisavalt aega (Viru, A. 1988).

Anaeroobset ja aeroobset võimekust tuleb arendada pidevalt. Nende vastastikune seos väljendub ühe tõusus ja teise languses. Erinevate uuringutega on tõestatud, et anaeroobne töö "sööb" aeroobset baasi. Korvpallis tähendab see aeroobse töövõime pidevat langust võistlushooaja

vältel ja minimaalseid VO_2 max näitajaid hooaja lõpus. Treeningu intensiivsuse tõstmine on võimalik ainult aeroobse baasi olemasolul (Jalak, R. 1987).

Korvpalli iseloomustatakse kui kõrge intensiivsusega ja suure energiakulutusega vahelduvad kehalist tegevust (Hoffman, J.R. 2003; Stapff, A. 2000). Tähtsaimad energiasüsteemid korvpallis on alaktaatne anaeroobne süsteem ja selle kõrval ka aeroobne energia tootmine. Kui alaktaatsed mehhanismid kindlustavad korvpalluri kiired liigutused, siis aeroobne süsteem tagab energiavarude kiire taastumise peale iga harjutust, mängu, turniiri. Kõrge aeroobne võimekus hoiab ära väsimuse mängu lõpus, turniiri viimastes mängudes või pika hooaja lõpus (Jalak, R. 1987). Landõr jt. läbiviidud uuringus Lietuvos Rytase korvpalluritega leidis kinnitust vajadus arendada korvpalluri üldvastupidavust võistlushooaja kestel, mis tagaks organismi suurema ökonoomsuse spordiala spetsiifilisel tegevusel ning kiirendaks organismi taastumist anaeroobse koormuse järel (Landõr, A. jt. 2004).

Põhiline suund korvpallimängu arengus on kehalise ettevalmistuse osatähtsuse suurenemine. See on baasiks nn. kiiruslikule tehnikale suurendatud treeningute arvu suurendamisele, mille tulemusena toimub kogu mängulise tegevuse intensiivsuse suurenemine (Jalak, R. 1987) ning ilma milleta ei ole efektiivne mängust osavõtt mõeldav.

Kui suurem osa mängulisest liikumisest korvpallis toimub aeroobses režiimis, siis anaeroobsel töövõimel on oluline mängu resultatiivsuse seisukohalt, sest aktiivne ja intensiivne tegevus nii kaitses kui ka rünnakul - pressing, kiirrünnakud, pealtpanekud – on määrava tähtsusega mängu lõpp tulemuse kujunemisel. Mida kõrgem on anaeroobse läve tase, seda kõrgemat intensiivsust saab korvpallur mängu aktiivse faasi ajal näidata ja säilitada ning seda ökonoomsemalt organism töötab. Anaeroobne võimekus on kindlasti olulisimaid mängija mängulist efektiivsust määravaid tegureid.

Anaeroobse läve keskmistes näitajates esines statistiliselt oluline erinevus, kui U 20 koondisel oli keskmine näitaja $608,38 \pm 204,77$ sekundit siis TU/Delta mängijatel oli vastav näitaja $754,57 \pm 69,36$ sekundit. Anaeroobse läve kiiremat saabumist U 20 koondise kandidaatidel võib

seletada nende kopsude ja kudede kehvema hapniku omastamise võimega sõltuvalt nende nõrgemast treenitusseisundist.

Võib öelda, et on palju mitmesuguseid aeroobset töövõimet limiteerivaid tasandeid ja kui nendest üks ei ole piisavalt töökorras, siis võib langeda kogu süsteemi efektiivne funktsioneerimine (Loko, J. 1996).

Eraldi võib välja tuua ühe U 20 koondise liikme testi tulemuse, kelle testi kogu ajaks saadi 902 sekundit. Noormehe anaeroobse läve ajaks oli 121 sekundit (2min 1sek) ja võrrelda seda TÜ/Delta meeskonna miinimum näitajaga - 675 sekundit, siis vahe on 554 sekundit ehk üle 9 minuti. Jooksu ajaks üle anaeroobse läve saadi 781 sekundit, mis on ligi kaks korda rohkem, kui TÜ/Delta maksimaalse tulemuse 401 sekundit saavutanud mängija. Antud näitajad jooksnud U 20 koondislase puhul on tegemist astmaatikuga, kes tarvitab regulaarselt astma vastaseid ravimeid.

Üle anaeroobse läve joostud ajas ei leitud statistiliselt olulist erinevust. Keskmine näitaja U 20 koondisel oli $371,00 \pm 171,36$ sekundit ja TÜ/Deltal $318,43 \pm 76,14$ sekundit.

Testi läbimise aeg (jooks suutlikkuseni) saavutasid paremaid tulemusi TÜ/Delta mängijad. Vastavad näitajad U 20 koondisel $977,08 \pm 135,36$ sekundit ja TÜ/Delta korvpalluritel $1072,29 \pm 129,48$ sekundit. Suutlikkuseni kestvate testi võisid mõjutada nii füsioloogilised ja psühholoogilised tegurid kui ka madalam ventilatsiooni tase, mis piiras testi sooritamise koguaega. Viimast võib täheldada eriti noorte kohta. Hea aeroobse võimekuse tase TU/Delta korvpalluritel aitas kindlasti kaasa kahe järjestikuse Eesti meistritiitli võitmisele.

Kui TÜ/Delta mängijad treenivad kuni 10-12 korda nädalas, siis koondise kandidaadid treenisid hooajal 5-8 korda nädalas. Võib öelda, et noorte funktsionaalsete testide tulemused võiksid olla kuidagi mõjutatud vähesest treenitusest. See võib olla seletatav puhkeperioodiga hooaja lõpu ja koondise laagri vahel. Noortel mängijatel puudusid kontrollmängud, organiseeritud treeningud ja ilmnesid ka aeroobse suunitlusega treeningute vähesus või isegi puudumine. Ilma vastavate treeninguteta VO_2 max oma taset ei säilita. Siit võib järeldada, et vältimaks suuremaid vormilangusi sel

ajal peaksid mängijad rohkem rõhku pöörama individuaalsetele treeningutele.

Kui hinnata U 20 koondise kandidaatide kehalisi võimeid ja sportlikke saavutusi meeskonnana, siis need ei lange päris hästi kokku. Näiteks 10-15 juulil 2001.a. Rootsis, Boras toimunud Euroopa meistrivõistluste kvalifikatsiooniturniiril alagrupis D ei saavutatud ühtegi võitu. Mängude tulemused: Island 65-77, Taani 64-89, Rootsi 64-78, Venemaa 59-93 ja Hispaania 37-103. Siis just viimase mängu masendav kaotus ei ole seletatav kehaliste võimetega. Edasi finaalturniirile pääsesid Hispaania ja Venemaa meeskonnad. 2002.a. Leedus toimunud finaalturniiril saavutas esimese koha Kreeka, teise Hispaania, kolmanda Prantsusmaa, neljanda Venemaa ja viienda Leedu (www.fibaeurope.com).

U 20 koondise vaadeldavate korvpallurite VO_2 max keskmist taset- $55,12 \pm 4,94$ ml/kg/min- ning seda näitajat võrrelda sama ealiste Euroopa tipp meeskonna Kreeka ($n=13$; vanus: $18,5 \pm 0,5$ aastat) keskmise vastava näitajaga $51,7 \pm 4,8$ ml/kg/min (Apostolidis N., jt. 2004), siis tuleb ilmsiks tõsiasi, et meie koondise kandidaadid on paremate VO_2 max näitajatega, kuid mis ei kajastu kahjuks võistlustulemuses.

Tundub, et mängijate sportlikke saavutusi mõjutab rohkem psühholoogiline ning mängu tehnilis-taktikaline pool ning vähem kehaliste võimete osa. Masendav on tõdeda, et nendele mängijatele peab toetuma tulevikus kogu Eesti korvpall.

Mänguoskuse, tahteliste-moraalsete omaduste ja tehniliste ning taktikaliste külgede tase noortel vastab kohaliku meistriliiga tasemele või veel nõrgema liiga tasemele. Võrreldes TÜ/Delta mängijaid U 20 koondisega siis nende mängijate individuaalsed aeroobse töövõime näitajad on tunduvalt stabiilsemad. TÜ/Delta korvpalluritele ei ole nende mängu kvaliteedi suhtes Eesti tasemel midagi ette heita.

Üldiselt vaadatuna on viimastel aastatel Eesti meistrisarja mängutempo liiga aeglane, et sarnaneb rohkem sörkjooksuga. Peamine põhjus on vajaliku üldvastupidavuse ja kiirusliku vastupidavuse taseme puudumine. Eesti korvpallurid jäävad meie naabritele leedulastele ja lätlastele alla eelkõige kiiruslikus tehnikas, sellest ka rohked pallikaotused,

valesöödud ja mööda visked. Vajakajäämisi üritatakse korvata palli aeglase üle keskväljaku toomise ja pika rünnakuga, kombinatsioone jagub mitme käe sõrmedele. Eesti liigas kaitset ei mängita, seda pole nõutud maast madalast. Mis kõige kurvem, pallurid pole harjunud pingutama.

Siinkohal võib märkida, et korvpalli arengusuunad nõuavad spetsiifilist funktsionaalset ettevalmistust. 2000-2001 hooajal, kus analüüsiti 42 Saksamaa Bundesliiga ja 18 Kreeka A1 liiga mängu jõudis P. Papadopoulos jt. läbiviidud uuringus järeldusele, et korvpallis tuleb läbiviija spetsiifilist vastupidavustreeningut intervalliga alates 16 sekundist kuni 20 sekundini, kus puhkepausid vahelduvad suhtega 1:1 koormusega tavalisele aktiivse mängu tingimustele (Papadopoulos, P. jt. 2004).

Tabel 4. Mängu aktiivsete- ja seisufaaside hajuvus.

	Mängu faas	Seisu faas
N (intervallid)	4709	4463
Miinum (sek)	1	1
Maksimum (sek)	186	489
Keskmine (sek)	24,00	25,00
X ± SD (sek)	30,94±25,20	35,26±31,40

Kuna hingamissagedus, hingamismaht ja ventilatsioon on tihedalt seotud maksimaalse hapnikutarbimisega, siis on huvitav jälgida koos VO_2 max muutustega ka neid näitajaid. TÜ/Delta mängijate keskmine ventilatsioon $163,62 \pm 25,79$ l/min võrreldes U 20 koondisega $148,86 \pm 21,70$ l/min antud andmetele tuginedes oli vastav tase kõrgem TÜ/Delta korvpalluritel ning sellest lähtudes oli ka kõrgem nende maksimaalse hapnikutarbimise tase.

Analüüsides ainult maksimaalse ventilatsiooni komponente - hingamismahtu ja hingamissagedust - ei leitud statistiliselt olulisi muutusi. Erinevused olid suuremad TÜ/Delta korvpallurite kõrgemas hingamismahus, kuid mitte hingamissageduses.

Viimastel aastatel on hakatud suuremat tähelepanu pöörama mängijate erinevustele korvpallis. Kõigi uurijate eesmärgiks on

konstrueerida võimalikult lihtne ja töökindel uurimismudel/meetod, mis võimaldaks andmeid koguda korvpalli mängu või treeningu käigus kui ka laboratooriumis (Landör, A. jt. 2004).

Arvatakse, et korvpallureid tuleks uurida lähtuvalt nende positsioonist ja funktsioonist väljakul. On teostatud juba terve rida uuringuid, kus on võrreldud omavahel tagamängijaid, ääremängijaid ja keskmängijaid. Saadud tulemustele tuginedes võib väita, et esineb olulisi erinevusi nii morfoloogiliste kui ka funktsionaalsete näitajate osas nii tagamängijate, ääremängijate kui ka keskmängijate vahel tavalise erialase harjutuse sooritamisel. Mängijate valikul on vajalik hinnata morfoloogilisi ja funktsionaalseid andmeid, teostades südame ja kopsudega erinevaid teste ning koguda uuritav materjal kokku ja analüüsida selliselt, et oleks võimalik edukalt treeninguid läbi viia ning juhtida treeningu protsessi lähtuvat mängija võimetest ja positsioonist väljakul. Oluline on märkida, et sellesugust korvpallurite uurimist, andmete kogumist ning võrdlemist on hea võtta aluseks mängijate valikul ja võistkonna moodustamisel, mis aitab lihtsustada heade funktsionaalsete näitajatega mängijate eristumist kehvemate korvpallurites (Landör, A. jt 2004). Kuid tuleb meeles pidada seda, et see ei pea olema alati määrav, sest korvpall on mäng, kus loevad kogemused, tehnilised- ja taktikalised oskused (Laos, A., 2001).

Töös olid vaatlusalusteks antud momendi Eesti meeskorvpallurite paremik ja Eesti korvpalli tulevik. Kõige tähtsamad võistlused korvpalluritel on hooaja lõpus, antud uuringus olid mõlemad meeskonnad testimisel kuu enne kõige tähtsamaid mänge ning sel ajal peaksid nad olema ka kõige paremas funktsionaalses seisundis ja seega ei tohiks neil esineda ka langust aeroobses töövõimes. Uurimuse tulemuse järgi TÜ/Delta korvpalluritel see ka õnnestus, mis kajastus ka võistlustulemustes.

Käesolev töö on läbi viidud kõrge tasemega korvpalluritega ja sinna pürgivate mängijatega. Olulist rolli peale grupinäitajate, mängivad ka sportlaste individuaalsed funktsionaalsed näitajad. Siit saab treener hinnata objektiivselt iga sportlase hetkeseisundit ning kasutatava treeningmetoodika efektiivsust ja vajadusel teha individuaalseid muutusi treeningute korralduses. Hea aeroobse töövõime korral saab treener treeningutel rohkem tegeleda tehnikalis-taktikaliste ning kiiruse ja kiirus-jõualaste

omaduste arendamisega, mis otseselt määravad mängusituatsiooni lahendamise tulemuslikkuse.

Kokkuvõttes võib öelda, et TÜ/Delta korvpallureid iseloomustavad veidi kõrgemad kehalise töövõime näitajad, mis on eelduseks saavutada kõrgemaid sportlikke tulemusi nii mängijana individuaalselt kui ka meeskonnana. Noortel mängib olulist rolli võistlustulemuses psühholoogilised ning tehnilis-taktikalised oskused. Kuid analüüsides kirjanduse andmeid, on kõrge kehaline töövõime eelduseks pürgida kõrgemale sportlikule tasemele.

8.JÄRELDUSED

1. TÜ/Delta meeskonna korvpalluritel olid kõrgemad maksimaalse hapnikutarbimise (l/min) näitajad võrreldes U20 koondise liikmetega.
2. TÜ/Delta meeskonna korvpallurid jõudsid standardisel koormusel anaeroobse läve kiiruseni hiljem kui U20 koondise korvpallurid. Teistes vaadeldud aeroobse töövõime näitajates statistiliselt olulisi erinevusi ei täheldatud.
3. Eesti U20 korvpallikoondise liikmetel esinesid aeroobse võimekus näitajates suured individuaalsed erinevused, mis viitab koondise korvpallurite ebaühtlasele aeroobsele ettevalmistusele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Alaver, M. Taliolümpiamängud Lillehammeris. Ettevalmistus, esinemine, perspektiivid.1994.
2. Apostolidis N, Nassis GP, Bolatoglou T, Geladas N.D. Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. J Sports Medicine Physiological Fitness. 2004 Jun;44(2): 157-163.
3. Bakler, T. Korvpallurite antropomeetrilised näitajad ja kehakoostis. Eesti antropomeetriaregistri aastaraamat, lk:9-182000.
4. Basset, D.; Howley, E.T. Medicine Science Sport Exercise. 2000.
5. Brittenham, G. Complete Conditioning for Basketball.- Human Kinetics 1996.
6. Caterisano, A., Patric B.T., Endefield W.L., Baston M.J. The effects of a basketball season on aerobic and strength parameters among college men: starters vs. reserves. J Strength Condition; 11/1997.
7. Crisafulli A., Melis F., Tocco F., Lacioni P., Lai C., Concu A. External mechanical work versus oxidative energy consumption ratio during basketball field test. J Sport Medicine Physique Fitness, 2002/42(4):409-17
8. Erculj, B. Dezman, B. Vuckokovic, G. Milic, R. Functional abilities of elite female basketball players in different playing positions. Acta Kinesiologie UT. 2002, vol. 7(supplement). lk:75-79.
9. Gillam, G.M. Physiological basis of basketball bioenergetics. NSCA Journal, 1985, pp. 44-71.
10. Harley, R., Doust, J. Strength and fitness training for basketball. A Sports Science manual. NCF publications 1997.
11. Hoffman, J.R. Physiology of Basketball. Blackwell Science. Malden. 2003.
12. Hoffman, J.R., Maresh, C.M. Physiology of basketball. In: Exercise and Sport Science. Eds. Garrett, W.E., Kirkendall, D.T. Lippincott Williams and Wilkins. 2000. Lk:733-744.
13. Jalak, R. Funktsionaalne ettevalmistus korvpallis. Metoodiline kiri.1987.
14. Jalak, R. Korvpallitreeningud spordimeditiini vaatepunktist. Sporditäht 1999/3.

15. Jalak, R. Korvpallur vajab vastupidavust. Sporditäht 2001/8.
16. Jalak, R. Õige toitumiseta on korvpallitreening mõttetu. Sporditäht 2001/8.
17. Jalak, R. Nüüdisaegne korvpall on jõuline ja kiire. Sporditäht 2001/8.
18. Jalak, R.; Neissaar, I.; Valgmaa, H. Venitusharjutusi korvpalluritele. 1992.
19. Kandimaa, T. Bakalaureusetöö. 2002.
20. Kalam, V., Viru, A. Kehaliste võimete testid. 1973.
21. Kantola, H., Rusko, H. Hiihto sydämen asiaksi. Suomen hiihtovalmennus. 1984.
22. Kingisepp, P.-H. Inimese füsioloogia. 2001.
23. Kullam, I. Korvpall. 1975.
24. Korvpallireeglid. Tallinn 2004.
25. Landör, A. Gocentas, A. Andziulis, A. Acta kinesiologiae. Dependence of intensity of specifik basketball exercise from aerobic capacity. 2004 XIII.lk:9-17.
26. Landör, A. Gocentas, A. Juozulynas, A. Acta Kinesiologiae UT. Use of cardiopulmonary testing for detection of aerobic capacity in basketball players. 2004.vol 9. lk:70-90.
27. Landör, A. Gocentas A. Morfological and physiological parameters in relation to playng basketball plyers. Papers on Anthropology XIV, 2005.lk:42-52.
28. Landör, A. Gocentas A. Organismi aeroobse võimekuse ja spordialaspetsiifilise harjutuse intensiivsuse vahelised seosed tippkorvpalluritel. Eesti Arst. 2004/9.lk:615.
29. Landör, A. Gocentas, A. Aeroobse võimekuse ja spordialaspetsiifilise harjutuse intensiivsuse vahelised seosed tippkorvpalluritel. Koverents "Teadus, sport, meditsiin":10-11. dets. 2004. Kääriku: ettekanded lk:67-69.
30. Laos, A. Korvpalliõpik. 2001.
31. Laplaud, D., Hug, F., Menier, R. Training-induced changes in aerobik aptitudes of professional basketball players. Int. J Sports Med. 2004/25:103-108.

32. Latin, R.W., Berg, K., Baechle, T. Physical and performance characteristics of NCAA division. I male basketball players. J Strength Cond Res. 1994.
33. Lemberg, H., Nurmekivi, A., Jalak, R. Kestusjooksja tarkvara.- Tartu, 1996.
34. Loko, J. Sporditeooria. 1996.
35. Loko, J. Liigutusvõimed ja nende arendamise meetodika. 2004.
36. Maresh, C.M., Wang, B.C., Goetz, K.L. Plasma vasopressin, renin activity and aldosterone responses to maximal exercise in active college females. Eur J Appl Physiology, 1985. Lk: 398-403.
37. McArdle, W., Magel, J.R., Kyvallos L.C. Aerobic capacity, heart rate and estimated energy cost during women's competitive basketball. Res Quarter, 1971.
38. Männik, G. Jalgpallifüsioloogia. 2000.
39. National Basketball Conditioning Coaches Association – NBA Power Conditioning.- Human Kinetics. 1997.
40. Nienstedt, W. Hänninen, O. Arstila, A. Björkqvist, S.-E. Osakeyhtiö W.-S. Inimese füsioloogia ja anatoomia. Tometaja Loogna, G. 2001.
41. Nurmekivi, A.; Kingisepp, P.-H. Jooksja hingamissüsteemi võimekusest ja selle mõjutamise võimalusest. 1999.
42. Papadopoulos, P. Schmidt, G., Stafilidis, S., Baum, K. The characteristics of the playing and break times of a basketball game. 2002.
43. Portonov, J.V. Basketbol. 1988.
44. Semazko, N.V. Basketbol. 1976.
45. Shepard, R. J., Åstrand, P.-O. Endurance in sport.- Oxford, Blackwell Sci. Publ. 1992.
46. Schmidt G.J.; Bencendorff, J. Zur Lauf- und Sprungbelastung im Basketball. J Lesitungssport 4/2002.
47. SL Õhtuleht. Kui pikk maa pallimängus läbitakse? SL Õhtuleht 8. nov. 2005.
48. Stapff, A. Physiological tests for elite athletes. Australian Sports Commission. Human Kinetics. 2000.

49. Stone, W.J., Steingard, P.M. Year-round conditioning for basketball. Clin Sports Med, 1993. Lk: 173-191.
50. Tavino, L.P., Bowers, C.J., Archer C.B. Effects of basketball on aerobic capacity, anaerobic capacity, and body composition of male collage players. J Strenght Condition Res 1995;9. Lk:75-77.
51. Tiks, M. "Korvpalliromaan". 1985.
52. Verhošanski, J. Spetsiaalse jõuettevalmistuse metoodika. 1993.
53. Viru, A. Sportlik saavutusvõime. 1990.
54. Viru, A. Sportlik treening. 1988.
55. Viru, A., Kõrge, P., Pärnat, J. Sport füsioloogi vaatevinklist. 1975.
56. Vourimaa, T., Seppänen, L. Kestävyysjuoksuvalmennus. 1986.
57. Zatsiorski, V.M. Osnovõ sportivnoi metrologii. 1979.
58. http://www.fibaeurope.com/cid_f43ulKJBGLcVnbH-aqLVu2.teamID_2133.compID_UIfgjyQcGqk-fPInl66Tj0.season_2002.roundID_274.html
59. <http://www.basket.ee/index.php?mid=6§ion=team&tid=1>
60. <http://www.basket.ee/index.php?mid=4>
61. <http://www.basket.ee/index.php?mid=5>

SUMMARY

Comparison of the aerobic capacity of the members of the Estonian U20 national team and Tü/Delta.

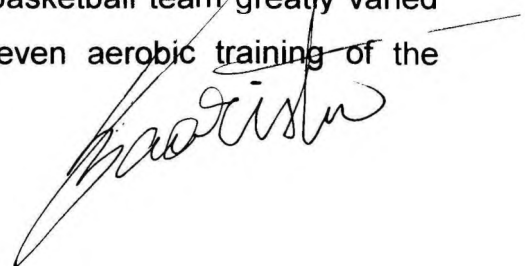
The aim of the present study was to compare the basketball players of the most successful club of Estonia and the applicants of the U20 national team aspiring towards it and preparing for the qualification tournament of the European championship. In order to solve the tasks set during the study, 2 groups of respondents were formed. The first group was made up of 13 applicants to the Estonian U20 national team and the second group of 7 male basketball players of Tü/Delta.

The higher a basketball player's level of aerobic endurance, the faster the supply of creatine phosphate is recovered in the body, which helps to make quick movements and intensive work. The higher the aerobic work capacity, the faster game speed the basketball player can take. Athletes with low aerobic performance easily get tired and hurt themselves more often than the well-trained basketball players whose stress endurance capacity is also better and physical stability higher. But constant work in the anaerobic conditions wears the system out and acid metabolic products, in turn, inhibit the activity of the enzymes of the aerobic system. In conclusion, it can be said that the basketball players of Tü/Delta are characterised by slightly higher performance indicators, which is a prerequisite for achieving better results in sports both individually and as a team. For young people, psychological and technical-strategic skills play an important role in the results of competitions. However, when analysing results in literature, high physical performance is a prerequisite for aspiring towards a higher level in sports.

The basketball players of the Tü/Delta team had higher maximum oxygen uptake (l/min) indicators compared to the members of the U20 national team.

At standard load, the basketball players of the Tü/Delta team reached the anaerobic threshold later than the basketball players of the U20 national team. No statistically significant changes appeared in other observed indicators of aerobic performance.

The members of the Estonian U20 national basketball team greatly varied in their aerobic capacity, which refers to the uneven aerobic training of the basketball players of the team.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maaritsa', is written over the bottom right portion of the text.